FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS E ADMINISTRATIVAS

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

ANTONIO DELFIM NETTO

ALGUNS PROBLEMAS DO PLANEJAMENTO PARA O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

BOLETIM N.° 31 CADEIRA XXV

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Reitor: Prof. Antonio B. de Ulhôa Cintra

Vice-Reitor: Prof. Luiz Antonio da Gama e Silva

FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
E ADMINISTRATIVAS

Diretor: Prof. Dirceu Lino de Mattos

CADEIRA XXV

ECONOMIA BRASILEIRA; PLANEJAMENTO
GOVERNAMENTAL; TEORIA DO
DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

Prof. Antonio Delfim Neto

Assistente:

Meyer Stilman

Errata :

pg. 50, onde se lê

$$\begin{bmatrix} m_{11} - \lambda & 0 \\ m_{21} & m_{22} - \lambda \end{bmatrix} = 0$$

leia-se

$$\begin{vmatrix} m_{11} - \lambda & 0 \\ m_{21} & m_{22} - \lambda \end{vmatrix} = 0$$

pg. 71, 1ª linha, onde se lê T+1, leia-se T.
Suprima-se a nota de rodapé

pg. 72, Hessiano, onde se lê T+1, leia-se T.
onde se lê $\phi_{jm} = 0$, leia-se

$$\phi_{jm} = 0, \text{ se } \quad j > m$$
$$m - j \geq 2$$

pg. 72, antepenúltima linha, onde se lê T+1,
leia-se T.

Antonio Delfim Netto

ALGUNS PROBLEMAS DO PLANEJAMENTO PARA O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

São Paulo
1962

Í N D I C E

A P R E S E N T A Ç Ã O

Um dos aspectos mais positivos da conjuntura econômico-social do País, neste momento, é a clara consciência que se está formando da necessidade do desenvolvimento econômico. Essa aspiração ao desenvolvimento demonstra que começamos a nos integrar, de fato, dentro do mundo dos valores construídos pela civilização ocidental a partir da segunda metade do século XVIII.

A crença na capacidade realizadora do País é relativamente nova, como se verifica fàcilmente, comparando o que foi produzido pela intelectualidade nacional, durante as décadas dos anos 20 e 30 dêste século, com o que se está produzindo desde a década dos 50. Nas primeiras, importamos conhecimentos científicos de validade duvidosa a respeito dos fatôres condicionantes do nosso desenvolvimento e não realizamos nenhum esfôrço crítico para superá-los. Preocupados com o atraso da economia brasileira, nossos intelectuais procuravam uma explicação que marcasse definitivamente a nossa forma de ser, como resultante de êrro essencial, impossível de ser superado. Assistimos ao nascimento de tôda uma literatura pseudo-científica, que procurava provar que uma "civilização tropical" era uma contradi-

ção de têrmos: aprendíamos que trópico e miséria eram sinônimos dentro do fatalismo geográfico. Paralelamente, estudos sociológicos superficiais, feitos com certa arte e engenho, recobertos por uma linguagem pedante, mas vazia de significado, procuravam mostrar que a miscegenação racial constituia o nosso pecado original e que precisaríamos de muitos séculos de sofrimentos para expiá-lo.

Felizmente, o sistema econômico nacional não sabia que estava condenado à pobreza eterna e, não o sabendo, realizava todo o esfôrço a seu alcance para superar as suas próprias dificuldades. A história provou que aquêles diagnósticos nada valiam contra a realidade e, a despeito dêles, fomos tomando consciência de nossa própria capacidade de crescer. A partir da segunda guerra mundial, com o descrédito a que foram relegados os determinismos geográfico e racial, foi possível realizar uma análise objetiva do problema nacional. Compreendemos, então, que nenhum fatalismo nos amarrava à pobreza e que estava em nossas mãos superá-la. Sabemos hoje que não existem povos privilegiados; que não existe determinismo geográfico que não possa ser contornado por um esfôrço consciente; que não existe nenhuma razão essencial pela qual uma sociedade não se possa beneficiar dos resultados da aplicação da tecnologia desenvolvida pelo mundo ocidental.

Essa consciência de que somos livres para escolher entre a miséria e o bem-estar material representa, sem dúvida, o aspecto mais positivo da hora presente. Da perplexidade de que fomos tomados diante dessa nova abertura de perspectiva decorrem a nossa fôrça e, paradoxalmente, também as nossas dificuldades.

A nossa fôrça, porque hoje sabemos que o nosso destino nos pertence; as nossas dificuldades, porque, tomada de surprêsa, nossa sociedade ainda não conseguiu galvanizar tôdas as classes sociais em tôrno do ideal do desenvolvimento, dificultando a unificação de todos os esforços no mesmo sentido. A falta de identificação de alguns setores com a ideologia do desenvolvimento representa um atraso considerável nas nossas possibilidades de realizá-lo.

As nossas dificuldades decorrem, ainda, da circunstância de que não desejamos apenas o desenvolvimento econômico. Desejamos muito mais: desejamos o desenvolvimento dentro de um sistema político que garanta a cada cidadão as suas liberdades fundamentais, liberdade que êle possa desfrutar não num sentido puramente formal, mas num sentido real e efetivo.

O ideal que desejamos atingir pode remir-se em duas proposições básicas:

1 - a maximização da taxa de desenvolvimento econômico do País, com uma extensão tão rápida quanto seja possível dos befícios de tal desenvolvimento a todos os cidadãos;

2 - uma descentralização do poder político que torne possível a todos os cidadãos desfrutar, livremente, dêsses benefícios.

Se examinarmos os sistemas econômicos em presença no mundo contemporâneo à luz dêsses dois objetivos, verificaremos que nenhum dêles os atingem em sua plenitude, mas que algumas econo-

mias já desenvolvidas caminham no sentido de realizá-los. Para um país subdesenvolvido o problema é muito mais complexo, pois as suas decisões não podem restringir-se ao campo da distribuição, mas têm de abranger, também, o campo da acumulação de capital. Na medida em que têm que decidir nesses dois campos, as contradições se aprofundam, pois que nem o capitalismo liberal nem as implementações conhecidas do socialismo são satisfatórios. No primeiro, temos a sujeição da coletividade à minoria detentora do poder econômico e, no segundo, essa mesma sujeição à minoria detentora do poder político, ambas sempre prontas a confundirem, pela fraude num caso ou pela fôrça no outro, a sua própria vontade, com os verdadeiros anseios da coletividade.

Foi a compreensão histórica de que nem o "laisser faire", nem o socialismo estilo soviético possibilitam a consecução efetiva dêsses objetivos que abriu o caminho para o planejamento. Com o planejamento procuramos ficar com que há de positivo em cada uma daquelas formas de realizar a satisfação das necessidades materiais do homem, minimizando o que há de negativo em cada uma delas.

As críticas acerbas que tem sofrido, algumas vêzes, o tipo de planejamento a que estamos nos referindo têm duas origens distintas, mas claramente discerníveis. De um lado, as classes conservadoras têm uma compreensão muito inadequada do processo de desenvolvimento econômico, pensando-o bàsicamente em têrmos quantitativos e atribuindo valor mítico ao mercado, o que as leva a rejeitarem o planejamento por inútil; de outro, as classes revolucionárias, vendo nêle um instrumento eficiente das sociedades abertas pa-

ra realizarem os ideais do bem-estar social, combatem-no por claras razões de ordem tática.

A origem do primeiro tipo de crítica deve ser, em parte, atribuível à simplificação com que os economistas têm insistido em apresentar o processo de desenvolvimento econômico. Definindo o processo como um aumento persistente do produto nacional líquido per-capita, os economistas têm levado muitas pessoas a acreditarem que o desenvolvimento econômico é um fenômeno puramente quantitativo, que se identifica com o aumento da produtividade da mão-de-obra.

Nada mais longe da verdade, entretanto. O processo de desenvolvimento econômico se realiza, bàsicamente, por modificações qualitativas; por modificações que alteram não apenas a estrutura do sistema econômico, mas também os valores básicos e as formas de comportamento das sociedades tradicionais. O processo de desenvolvimento consiste nesta alteração da estrutura e nesta modificação das formas de comportamento e não no aumento da renda per-capita. Êste último fenômeno é apenas o resultado do processo de desenvolvimento e não o próprio processo.

É o entendimento inadequado da realidade, dentro da qual se tem que produzir as mudanças de estrutura e de comportamento, que tem levado à idéia de que o livre funcionamento do mercado - isto é, a ausência do planejamento - pode realizá-las. É a crença mítica no mercado, derivada da observação dos países desenvolvidos e não das realidades empíricas nacionais, que leva muitas pessoas a combaterem todos os tipos de planejamento por inúteis ou comunizantes.

Para entender o fenômeno mais adequada

mente basta considerar que, dentro das economias hoje desenvolvidas, as modificações tecnológicas e o aumento de capital em cada setor se processaram de forma quase contínua, por absorções infinitesimais, realizadas desde a revolução industrial. Isso significa que o sistema de preços era sujeito a pressões contínuas, de proporções manejáveis e podia, portanto, orientar mais ou menos adequadamente os fatôres de produção. Ora, o caso dos países subdesenvolvidos atuais é exatamente o oposto disso: a introdução da tecnologia se faz de maneira descontínua, aos saltos, o que produz desequilíbrios de magnitude difícil - mente absorvíveis pelo sistema de preços, a não ser a custa de altas e baixas muito violentas , que tornam o custo social do desenvolvimento insuportável, principalmente para as classes trabalhadoras.

Para que o sistema de preços possa funcionar adequadamente, portanto, impõem-se que as modificações estruturais mais importantes sejam previstas e superadas antes de se tornarem um fator impeditivo da aceleração do desenvolvimento econômico. Êste é o objetivo básico do planejamento.

É importante que todos compreendam que o planejamento é uma simples técnica de administrar recursos e que, em si mesmo, é neutro: êle pode ser utilizado para fortalecer a economia de mercado ou para substituí-la; pode ser restrito às áreas tradicionais da atividade governamental ou pode ampliá-la; pode ser utilizado com objetivos sociais dignos ou para beneficiar uma classe em detrimento de outra. Os objetivos do planejamento não são definidos dentro da sua própria esfera de ação, mas dentro da esfera do po-

der político. É a minoria que detém o poder político em todos os sistemas que decide quais os objetivos a serem alcançados. Combater o planejamento porque êle pode ser um instrumento de opressão ou porque êle pode ser utilizado em benefício de uma classe é absurdo.

Há um argumento que nos parece irrespondível. É ilusão pensar que existe a alternativa planejar ou não planejar, pois a única alternativa que existe, na realidade, é planejar bem ou planejar mal. Uma administração federal, estadual ou municipal ou mesmo privada, não deixa de planejar simplesmente porque não registrou de forma consciente as tarefas que terá de realizar no futuro. De uma forma ou de outra, o seu comportamento no presente condiciona a maneira pela qual ela terá de enfrentar os problemas no futuro, o que significa que a ação presente determina em grande parte a sua ação futura.

Sem a formulação de um programa, essa administração tem as suas opções consideravelmente diminuídas e pode provocar sérios desperdícios dos recursos escassos para o desenvolvimento. A vantagem de conscientizar o programa futuro, reside justamente na possibilidade da escolha das alternativas mais adequadas para a consecução dos fins almejados.

Como já afirmamos, o desenvolvimento é um fenômeno global da sociedade, que atinge profundamente tôda a sua estrutura social, política e econômica. Para efeito de análise, entretanto, apenas consideramos, neste trabalho, os aspectos econômicos do problema.

O seu objetivo é apresentar algumas

contribuições ao entendimento do problema do desenvolvimento e do planejamento. Estudaremos inicialmente algumas das características mais marcantes do processo de desenvolvimento econômico e procuraremos analisar a sua mecânica interna, de forma a poder inferir que variáveis deve a programação do desenvolvimento levar em conta para poder acelerá-lo.

No primeiro capítulo analisamos um modêlo muito simples do processo de desenvolvimento, deduzindo uma equação geral para a taxa de expansão do produto, analisando depois os efeitos da introdução de uma função de produção que admite (ao contrário do modêlo de Harrod-Domar) substituição entre os fatôres. Deixamos de estudar o problema da estabilidade, porque consideramos o problema resolvido, depois da contribuição de Solow (1956). Por outro lado, chamamos a atenção para o problema do desenvolvimento tecnológico, que se bem tenha importância menor para os países subdesenvolvidos (porque êstes podem importar diretamente a tecnologia já criada), constitui, sem dúvida, o fulcro do processo de desenvolvimento, mas que até hoje não foi satisfatòriamente incorporado em nenhum modêlo.

No capítulo 2 analisamos a mecânica do desenvolvimento econômico, generalizando o modêlo de Singer (1952) e obtendo resultados que nos parecem bastante interessantes, principalmente no que se refere à ineficiência do processo de desenvolvimento e ao problema do equilíbrio da propensão marginal a poupar.

No capítulo 3 desenvolvemos um modêlo de desenvolvimento industrial a dois setores que admite como casos particulares os desenvolvidos

por Marx (O Capital, vol. II), Mahalanobis(1952), Fel'dman (Domar, 1957) e Frankel (1961). O tipo de análise utilizado e os resultados obtidos nos parecem de particular importância, principalmente no que se refere às relações entre a taxa de investimento programada e a taxa de poupança "ex ante" da coletividade. A análise do processo de equilíbrio monetário dentro do modêlo nos parece, também, muito interessante do ponto de vista da programação do desenvolvimento.

No capítulo 4 consideramos o problema da taxa ótima de desenvolvimento, apoiados nos trabalhos de Ramsey (1928), Tinbergen (1956), Hovart (1960) e Goodwin (1961), obtendo alguns resultados no que se refere ao equilíbrio monetário, que nos parecem merecer destaque.

No capítulo 5 estudamos o problema do desenvolvimento num modêlo a quatro setores, introduzindo as restrições relativas ao equilíbrio do mercado de bens de consumo e bens intermediários e mostrando a potencialidade inflacionária e o desequilíbrio latente do balanço de pagamentos que são inerentes aos programas de desenvolvimento que não as levam em conta. Os resultados obtidos neste capítulo nos parecem de singular importância para a compreensão do papel do planejamento.

Finalmente, no capítulo 6, damos uma solução geral e tão completa quanto possível (dentro das limitações impostas pelas dificuldades analíticas e de cálculo de um pesquisador isolado) do modêlo de Furtado (1958), demonstrando a compatibilidade entre o desenvolvimento econômico acelerado, o equilíbrio do balanço de pagamentos e o equilíbrio monetário. Consideramos êste

trabalho de Celso Furtado uma contribuição muito importante ao estudo do processo de desenvolvimento numa economia aberta e acreditamos ter obtido resultados de algum valor para a análise dos processos de desenvolvimento.

Uma última observação. O presente trabalho pretende dar uma visão do processo de desenvolvimento e pôr em evidência as variáveis relevantes para o planejamento. É claro, entretanto, que os modelos apresentados, pelo seu nível de agregação, não podem ser utilizados diretamente para a realização efetiva do planejamento. Para conseguir tal objetivo, é preciso desagregar os modelos em setores particulares, o que introduz dificuldades práticas, mas não acrescenta nenhuma informação importante no nível teórico.

São Paulo, dezembro de 1962

Antonio Delfim Netto

1.0 - O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

.1 - INTRODUÇÃO

Há uma infinidade de tentativas de definição do desenvolvimento econômico, nenhuma delas plenamente satisfatória de um ponto de vista geral, exatamente porque o fenômeno que se deseja caracterizar se realiza em todos os setores da vida social e abrange modificações nas relações estabelecidas entre os grupos sociais envolvidos, bem como modificações das escalas de valores de tais grupos. Uma caracterização que fixasse todos êsses aspectos seria tão complexa como a própria realidade e, consequentemente, tão difícil de ser apreendida quanto ela.

Êsse fato leva a caracterizações parciais do desenvolvimento econômico, ajustadas à natureza da análise que se pretende realizar. Do ponto de vista do presente trabalho, podemos adotar a caracterização bastante simples de que o <u>desenvolvimento econômico consiste num processo pelo qual a quantidade de bens e serviços produzidos por uma coletividade na unidade de tempo, tende a crescer mais rapidamente do que ela</u>.

Trata-se, consequentemente, de um fenô

meno real e não monetário, que pode ser reduzido à idéia de um aumento persistente da produtividade de cada unidade de mão-de-obra da coletividade. No processo de desenvolvimento, cada unidade da mão-de-obra tende a produzir uma quantidade maior de bens e serviços na unidade de tempo (*).

A caracterização do desenvolvimento econômico como um processo contém em si a idéia de que se trata de um fenômeno dinâmico, que se auto-alimenta. A expressão fenômeno dinâmico está aí exposta no sentido hoje clássico de Frisch (1936). De fato, a análise do desenvolvimento não poderá permanecer dentro da técnica néo-clássica da estática comparativa, nem poderá ser contida dentro dos quadros da análise do equilíbrio não estacionário, com tôdas as variáveis referidas ao mesmo momento no tempo. Uma teoria do desenvolvimento econômico, para apreender o mínimo

---

(*) O fato de se tratar de um fenômeno real tem levado muitos economistas a considerarem pouco importante as questões monetárias e a analisarem o desenvolvimento econômico apenas do lado da oferta, dando como aceita a hipótese de que não existe o problema da procura efetiva nos países subdesenvolvidos. Ainda que se concorde com esta hipótese, não se pode deixar de dizer que tal atitude tem gerado uma incompreensão completa do fenômeno monetário no processo de desenvolvimento e tem criado uma atitude complacente com relação à inflação, dificilmente compatível com um programa de desenvolvimento a longo prazo.

essencial do fenômeno, tem que explicar a sua mecânica interna, isto é, como o momento t determina, dentro das condições fixadas, o momento t+1 .

Por outro lado, é essencial que a caracterização do desenvolvimento destaque a sua natureza quantitativa e qualitativa. Êle representa, por certo, um aumento da quantidade de bens e serviços per-capita, mas é essencial compreender que nesse aumento, a natureza dos bens e serviços produzidos se altera; alteram-se as técnicas produtivas; altera-se a distribuição do rendimento; alteram-se a distribuição e o comportamento da mão-de-obra. É claro que nem tôdas essas modificações estão enquadradas no campo da teoria econômica e que, portanto, o fenômeno do desenvolvimento, em sua totalidade, transcende aos quadros da economia. Isso não pode e não deve ser utilizado (como o tem sido com frequência) como justificativa para um enfoque puramente sociológico do problema. Não apenas porque tal enfoque, quando reduzido às suas verdadeiras proporções, revela normalmente apenas tremenda confusão semântica, mesclada com um comportamento imaginoso das classes sociais, mas precisamente porque a teoria econômica desenvolveu nos últimos 150 anos uma "técnica de pensar" adequada e altamente eficiente para a análise e compreensão dos aspectos econômicos das formas de convivência humana (*).

(*) É inútil insistir sôbre a necessidade e a urgência de aprofundamento do "enfoque sociológico", como um dos instrumentos para uma apreensão global do processo de desenvolvimento. Isso não significa, entretanto, que a análise econômica possa ser reduzida à análise sociológica.

Tôda sociedade, diante da expansão de suas necessidades e prêsa às limitações das técnicas produtivas e da disponibilidade de recursos, tem de enfrentar os problemas o que produzir, como produzir e para quem produzir. Não importa, de fato, como se distribui o poder político, como se organiza a coletividade, como se imagina a natureza das contradições assim criadas, porque não existe nenhuma forma de organização social que seja capaz de iludir aquêles problemas: não há sortilégio ideológico capaz de reprimir a expansão das necessidades da coletividade e não há forma mística capaz de superar as limitações tecnológicas e a limitação dos recursos. Não padece dúvida a influência daqueles fatôres sôbre os aspectos da vida econômica da coletividade e sôbre a influência dêstes sôbre tôda a estrutura, mas seria desastroso para o conhecimento da realidade, a redução da análise econômica à análise sociológica (*).

Como disse Marshall, em 1890, a economia "is a study of mankind in the ordinary business of life; it examines that part of individual and social action which most closely connected with attainment and with the use of the material requisites of wellbeing". (O grifo é nosso). Para atingir o seu objetivo, a teoria econômica desenvolveu uma técnica de pensar, que põe em evidência as variáveis relevantes, do ponto de vista econômico, e as suas inter-relações. Esta análise, como é inteiramente óbvio, não conduz a um

---

(*) As dificuldades criadas por tal enfoque foram amplamente expostas por Schumpeter, em 1942, no capítulo IV, da 1ª parte do seu livro Capitalism, Socialism and Democracy.

receituário para a solução dos problemas concretos. Ela apenas ensina ao economista como pensar a sua própria realidade histórica e como encontrar a solução do seu problema concreto, levando em conta as circunstâncias do "aqui" e do "agora".

Se perde em visão cosmogônica e em efeito pirotécnico, ganha a teoria econômica maior flexibilidade e maior capacidade de adaptação às situações reais, permitindo ao economista servir mais eficientemente à sociedade.

Finalmente, outra característica contida na idéia de processo é o que, à falta de um nome melhor, costuma-se chamar de auto-alimentação. Quando falamos em processo de desenvolvimento, imaginamos uma situação em que o valor das variáveis no momento t-1 determina o valor das variáveis no momento t e êste, por sua vez, determina os valores que elas assumirão no momento t+1 e, assim, sucessivamente. Em outros têrmos, a formulação de um processo de desenvolvimento corresponde a estabelecer, a partir de algumas condições iniciais, tôda a sua história (*).

(*) É claro que a formulação de um modêlo de desenvolvimento não envolve nenhum objetivo escatológico. A semelhança entre a idéia de processo (como é aqui entendida) e os possíveis ramos do historicismo, decorrem apenas da tentativa de representação do desenrolar histórico. Muito menos, ainda, supõe uma interpretação de necessariedade do desenvolvimento. Êle pode dar-se ou não (o modêlo daria uma solução estacionária), pode apresentar qualquer taxa de ...

.2 - UM MODÊLO SIMPLES DE DESENVOLVIMENTO

Os característicos anteriores podem ser fàcilmente apreendidos pela análise de um modêlo de desenvolvimento suficientemente simples, esquematizado no gráfico de fluxos, à página 7.

A mão-de-obra econômicamente ativa, operando sôbre os recursos naturais e sôbre o capital da coletividade, produz um fluxo produtivo. O volume produzido reparte-se, entre uma parcela destinada ao consumo da população e outra destinada à formação do capital. Esta última compõem-se da depreciação (reposição do capital consumido no processo produtivo) e do investimento líquido (a parte da produção não consumida e que vai juntar-se ao capital inicial). À medida que o processo se realiza, se a taxa de acumulação do capital fôr superior à taxa de crescimento da população econômicamente ativa, cada elemento da coletividade terá à sua disposição uma quantidade maior de capital e a produtividade crescerá. Temos, assim, que uma vez iniciado o processo(isto é, fixada as condições iniciais) êle tende a

---

... crescimento ou realizar-se através de ciclos sucessivos. Nenhuma dessas soluções é necessária, justamente porque o conhecimento das variáveis relevantes do processo permite o atendimento de qualquer objetivo compatível com as condições iniciais. Nada impede que estas mesmas condições iniciais (como é o caso do regulamento jurídico das instituições) possam ser também alteradas.

Consumo
Investimento
Produção
Recursos naturais
Capital
Mão-de-obra

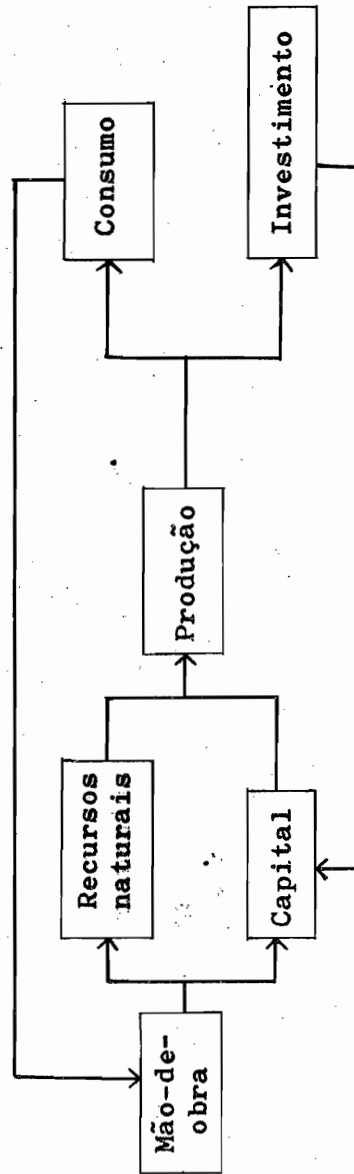



Gráfico nº 1

perpetuar-se (não importa em que sentido) por efeito da interação das variáveis presentes.

Nosso modêlo pode ser descrito pelo seguinte sistema de cinco equações:

(1) Uma função produção $P_t = f(Q, K_t, N_t)$, que é uma relação técnica ligando o volume total da produção P_t aos fatôres: terra (Q), considerado fixo, capital (K_t) e mão-de-obra econômicamente ativa (N_t).

(2) Uma relação de definição $P_t = C_t + I_t$, onde C_t é o consumo e I_t é o investimento no período t.

(3) Uma relação de comportamento $C_t = C(P_t)$.

(4) Uma relação de definição $K_{t+1} = K_t + I_t$.

(5) A relação $N_{t+1} = (1+n) N_t$ que determina a população como variável exógena, onde *n* é a taxa de crescimento da população.

É fácil ver que essas equações determinam P_{t+1} em função de Q, K_t, P_t, C_t e N_t . De fato, temos imediatamente que

$$P_{t+1} = f\left[Q,\ K_t + P_t - C_t,\ (1+n) N_t\right]$$

Dadas, então, as condições iniciais Q, K_o e N_o, a história do sistema está determinada pela equação anterior.

Vamos, agora, analisar o modêlo com o objetivo de determinar quais são os seus parâmetros estratégicos, ou seja, aquêles que determinam a taxa de crescimento do produto. Para isso, vamos utilizar uma função de consumo linear do tipo $C_t = (1-b)\ P_t$, onde $(1-b)$ é a propensão marginal a consumir.

Temos, pelas relações (2) e (3), que $P_t = \frac{1}{b} I_t$, onde o coeficiente é o conhecido multiplicador keynesiano do equilíbrio estático. Esta equação indica que um investimento I_t no período, determina uma procura de bens e serviços igual a $1/b\ I_t$.

A oferta de bens e serviços é determinada pela função de produção. Como consideramos a disponibilidade de recursos naturais fixa, não vamos incluir Q na equação, resultando:

$$P_t = f(K_t,\ N_t)$$

A oferta no período t+1 será determinada por

$f(K_{t+1},\ N_{t+1})$, ou seja,

$$P_{t+1} = f\left[K_t + I_t,\ (1+n)\ N_t\right]$$

Consideremos, agora, o seguinte proble

ma: qual o aumento de investimentos ΔI_t necessário para garantir o equilíbrio entre a oferta e a procura ?

Supondo-se I_t e nN_t pequenos com relação à magnitude das variáveis, e desenvolvendo a função de produção em série de Taylor até o primeiro têrmo, a taxa de crescimento do investimento será dada por:

$$\frac{\Delta I_t}{I_t} = bn \frac{N_t}{I_t} \cdot \frac{\partial f}{\partial N} + b \frac{\partial f}{\partial K} \qquad . \qquad (I)$$

Se o investimento fôr realizado o produto crescerá à mesma taxa, devido à relação de proporcionalidade existente entre essas duas variáveis. A taxa de crescimento do produto per-capita será, então:

$$r'_t = bn \frac{N_t}{I_t} \cdot \frac{\partial f}{\partial N} + b \frac{\partial f}{\partial K} - n \qquad . \qquad (II)$$

As equações (I) e (II) incluem como caso particular um grande número dos modelos mais comuns do desenvolvimento. O chamado modêlo de Harrod-Domar, por exemplo, é um caso particular de (I), com $\partial f/\partial N = 0$ e $\partial f/\partial K$ = constante = = a = relação produto/capital.

Neste caso, temos

$$\frac{\Delta P_t}{P_t} = a.b \qquad (III)$$

que especifica o modêlo Harrod-Domar. O modêlo utilizado por Furtado (Delfim Netto, 1959) é da mesma natureza, mas inclui o consumo como variável exógena.

A equação (II) mostra que não há nenhuma fatalidade do desenvolvimento econômico e que êle pode realizar-se ou não, segundo a relação que se estabelecer entre os parâmetros estratégicos envolvidos no modêlo:

1. propensão marginal a poupar;
2. taxa de crescimento da população;
3. nível de população;
4. nível de investimento;
5. produtividade marginal do trabalho;
6. produtividade marginal do capital.

Haverá desenvolvimento apenas quando

$$\frac{b \dfrac{\partial f}{\partial K}}{1 - b \dfrac{N_t}{I_t} \dfrac{\partial f}{\partial N}} > n \quad .$$

Na equação (III) não se admite nenhum grau de substituição entre capital e trabalho, suposição evidentemente irrealista.

.3 - SUBSTITUIÇÃO PERFEITA

Para considerar o caso em que a substituição é perfeita (suposição também irrealista) e considerar os dois extremos, tomemos a função de produção como homogênea (dita de Cobb- Douglas) $P_t = m K_t^p N_t^q$.

A economia, neste caso, pode revelar ou não economias de escala, mas está sujeita à lei dos rendimentos decrescentes. O parâmetros p e q têm, também, uma interpretação econômica imediata, pois representam o quociente entre a produtividade marginal e a produtividade média dos respectivos fatôres.

O sistema será, então, descrito pela seguinte equação a diferenças com coeficiente variáveis

$$P_{t+1} = (1+n)^q \left[1+b \frac{P_t}{K_t}\right]^p P_t$$

cuja solução é:

$$P_t = (1+n)^{qt} \left[\prod_{i=o}^{t-1} (1+b \frac{P_i}{K_i})\right]^p P_o$$

Essa equação contém em si tôda a história do sistema. Conhecidas as condições iniciais

e o valor dos parâmetros ela nos permite estimar o volume da produção em qualquer ponto do tempo. A taxa de crescimento da produção não é constante. Numa primeira aproximação ela pode ser calculada por:

$$r_t = nq + bp. P_t/K_t \quad . \qquad (IV)$$

Mas, como pP_i/K_i é a produtividade marginal do capital, temos que

$$r_t = nq + b \frac{\partial P}{\partial K} \quad ,$$

equação que mostra que a produção crescerá a uma taxa decrescente, por efeito da diminuição da produtividade marginal do capital. A taxa de crescimento do produto per-capita é dada por

$$r'_t = (q-1)\, n + b \frac{\partial P}{\partial K} \quad . \qquad (V)$$

Pela própria natureza do parâmetro, temos que $q < 1$, o que mostra que a taxa de crescimento do produto per-capita assumirá valores negativos (decrescerá) se a população conservar a mesma taxa de crescimento. Isso não ocorre devido à circunstâncias que apontamos anteriormente. De fato, à medida que o desenvolvimento se processa, realizam-se as modificações <u>qualitativas</u> na estrutura econômica, que se manifestam através de alterações na função de produção, com a elevação da produtividade do capital.

É claro que a equação (IV) é também um simples caso particular de nossa equação (I). A equação (IV) pode ser colocada numa forma mais conveniente para análise.

$$r'_t = nq + \frac{I_t}{K_t} p \qquad \text{(VI)}$$

A equação mostra agora explìcitamente que, no caso de substituição perfeita entre os fatôres, a taxa de desenvolvimento depende da taxa de crescimento da população e da taxa de acumulação do capital, ponderadas pelos respectivos coeficientes da função de produção. No caso em que não existe economia de escala ($p + q = 1$), a taxa de desenvolvimento será a média aritmética ponderada da taxa de acumulação do capital e da taxa de crescimento da população, com pesos p e $1 - p$, respectivamente.

.4 - RELAÇÕES COM O SISTEMA ECONÔMICO

Os modelos de desenvolvimento que apresentamos são suficientemente simples e pràticamente independentes da forma de organização da sociedade. Se se tratar de uma economia de mercado (*), a equação do comportamento $C_t = (1-b) P_t$

(*) Para os efeitos dêste trabalho, chamamos de economia de mercado aquela onde os problemas econômicos fundamentais são resolvidos de forma descentralizada, através das decisões independentes dos agentes econômicos, harmonizados pelos mercados de bens e de fatôres.

pode ser considerada como uma relação permanente entre consumo e produto, apenas influenciável pelo poder governamental através de medidas fiscais ou monetárias; se se tratar de uma economia centralizada, a relação pode ser considerada como um "objetivo" dos planejadores.

O ponto importante a considerar é que qualquer que seja o sistema econômico, o seu crescimento depende essencialmente:

1. do nível do excedente econômico (*) que a coletividade está disposta (no caso da economia de mercado) ou é forçada (no caso de uma economia centralizada) a realizar, indicado por bP_t;

2. da forma de aplicação dêsse excedente, pois que êle redunda em aumento da capacidade produtiva, sòmente quando reconduzido ao processo como aumento da quantidade de capital.

Se o excedente (que, no caso, seriam bens de consumo) não fôr utilizado no aumento da quantidade de capital K_t, mas na melhoria do nível de vida de tôda a coletividade ou apenas de uma classe dessa coletividade, a economia entraria em estagnação e retrocesso.

A capacidade de desenvolvimento econô-

(*) Chamaremos de excedente econômico, neste trabalho, à diferença entre o produto e o consumo totais, sem consideração pela fórmula de estabelecimento do consumo.

mico de uma economia depende, portanto, essencialmente, do nível do excedente econômico que é capaz de realizar e da forma pela qual reintegra êsse excedente no processo produtivo.

.5 - DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

O modêlo simplificado que vimos explorando mostra que existem alguns fatôres decisivos no processo de desenvolvimento, em particular, a taxa de acumulação do capital e a especificação da função de produção.

A função de produção utilizada tem um caráter estático, porque não incorpora a melhoria da tecnologia, ou seja, a descoberta de novas formas de combinação dos fatôres produtivos, que possibilitam, para um mesmo nível de utilização dos fatôres, um volume mais elevado da produção. Tradicionalmente, para incorporar o desenvolvimento tecnológico aos modelos de desenvolvimento, têm sido utilizadas funções de produção do tipo

$$P_t = T(t)\, f\,(K_t\, , N_t) \qquad ,$$

onde $T(t)$ é uma função crescente que representa as modificações que a melhoria tecnológica produz no processo produtivo.

É importante considerar que nas análises empíricas das relações entre os "input" e os "output", os dados apresentam o resultado final das combinações (isto é, incluem tôdas as suas interações), tornando-se difícil separar a contribuição particular de cada fator, mesmo uti

lizando técnicas estatísticas refinadas. É claro que tal investigação tem, entretanto, um valor extraordinário para os países em vias de desenvolvimento, pois análises superficiais podem levar à confusão entre as causas e os efeitos.

Colocando tôda a ênfase do processo de desenvolvimento sôbre a taxa de acumulação do capital, dá-se maior relevância aos aspectos quantitativos dos fenômenos. Supõem-se, por exemplo, que o aumento da produtividade média da mão-de-obra (P_t/N_t) é uma função linear da quantidade de capital por unidade de mão-de-obra (K_t/N_t) (o que òbviamente nega a lei dos rendimentos decrescentes) e os dados empíricos, analisados superficialmente, permitem validar tal hipótese.

O fato, entretanto, é que investigações mais cuidadosas mostram que a natureza do fator capital se altera e que não é apenas o aumento do seu volume, mas principalmente a descoberta de novas formas produtivas (novos tipos de combinação entre capital e mão-de-obra), ou seja, o desenvolvimento tecnológico, que produz aquela relação. Investigações mais recentes vieram dar proeminência, no processo de desenvolvimento, à incorporação de novas técnicas produtivas e não apenas à acumulação. Como, entretanto, a técnica se materializa no capital, é claro que a utilização de nova tecnologia implica, também, na utilização de mais capital.

A investigação de Abramovitz (Abramovitz, 1956) mostrou que, na ausência de desenvolvimento tecnológico, o aumento do volume de capital por unidade de mão-de-obra teria causado nos Estados Unidos um aumento de produtividade

(da renda per-capita) da ordem de 1/7 do que se verificou. Em outros têrmos, se a função de produção tivesse permanecido a mesma, o mesmo aumento de capital per-capita (K_t/N_t) teria causado um aumento de produtividade (P_t/N_t) de apenas 1/7 do verificado.

Resultados muito semelhantes foram obtidos por Solow (1957), utilizando uma função do tipo $P_t = T(t)\ K_t^p N_t^q$ e dados estatísticos do setor não agrícola dos Estados Unidos da América do Norte. Solow verificou que, aparentemente, apenas 1/10 do aumento da produtividade era devido à ampliação da quantidade de capital, enquanto que os outros 9/10 eram explicados pela melhoria do processo produtivo, ou seja, pelo desenvolvimento tecnológico. Resultados da mesma ordem foram obtidos por Massel (1960).

É claro que êsses resultados não sugerem que a taxa de acumulação de capital não tem significado empírico no processo de desenvolvimento, mesmo porque, como já dissemos, é impossível dissociar a melhoria da tecnologia do aumento do capital, pois o primeiro fenômeno se materializa no segundo. O que tais resultados indicam é que o fenômeno do desenvolvimento tem mais aspectos qualitativos do que se pode imaginar à primeira vista e que, portanto, qualquer tentativa de reduzi-lo a um simples aumento da quantidade de capital por unidade de mão-de-obra está destinado a constituir um sério impecilho para o planejamento econômico.

Por outro lado, compreende-se que a função T(t) associada à função de produção para

considerar o desenvolvimento tecnológico, inclui todas as modificações do processo produtivo não explicadas pelo simples aumento de K_t e N_t , o que significa que ela descreve o efeito conjunto da melhoria do nível educacional da coletividade, do seu nível de higidez, da natureza, volume e aplicação de suas pesquisas etc. Num certo sentido, portanto, o valor de $T(t)$ depende do valor de $T(t-1)$, $T(t-2)$, ... e é, ela mesma, uma consequência das modificações estruturais que se realizaram em momentos anteriores do processo de desenvolvimento econômico.

A descoberta da tremenda importância do progresso tecnológico como fator explicativo do aumento da produção levanta sérias dúvidas sôbre o papel ativo do coeficiente produto/capital, frequentemente utilizado nos modelos de planejamento.

De fato, se 9/10 do crescimento do produto se deve ao desenvolvimento tecnológico, podemos supor que o produto tem uma taxa de crescimento anual p , devida a êsse fator, que gera, em cada período, uma quantidade de capital determinada pela propensão média a poupar, quantidade de capital que materializa novos progressos tecnológicos e, assim, sucessivamente.

Neste caso, a relação produto/capital seria uma simples consequência do valor da taxa de desenvolvimento tecnológico p e da propensão média a poupar b . Se o produto se expande à taxa p , temos que $P_t = P_o(1+p)^t$. Em cada período são destinados à formação de capital $I_t = bP_t$. O estoque de capital no período t será

$$K_t = b \sum_{i=0}^{t} P_t = b \frac{(1+p)^{t+1}-1}{p} P_o$$

e, portanto,

$$a = \lim_{t \to \infty} \frac{P_t}{K_t} = \frac{p}{b(1+p)} \simeq \frac{p}{b} \quad ,$$

onde a é a relação produto/capital.

Êsse fato foi notado por Domar (1961) que disse "if we join the company of several recent investigators (Abramovitz, Kendrick and Solow) who have found, each in his own way, that by far the largest fraction of the "per-capita" rate of growth of income in the United States should be attributed to technological progress rather than to capital accumulation, then overall capital coefficiente will emerge as a relatively passive result of the interaction between the propensity to save and the rate of technological progress." (*)

(*) No planejamento da economia iugoslava parece que a possibilidade de elevação da relação (marginal) produto/capital tem sido explorada convenientemente. O excelente trabalho de Horvat (1960) dá uma idéia de como progressos puramento organizacionais, que não envolvem, portanto, modificação do fator capital, podem ser utilizados para conseguir aquela elevação. Isto significa que o ...

O fato anterior não altera a natureza do desenvolvimento e não indica que será possível realizá-lo por outro caminho que não seja a acumulação do capital. Êle coloca em plena evidência, entretanto, que não basta a capacidade de criar excedentes para acelerar o desenvolvimento, pois que êste se realiza apenas quando o excedente é reintegrado no processo produtivo na forma de novas combinações tecnológicas, isto é, na forma de capital de tipo essencialmente diverso daquele que predomina no sistema econômico.

Em particular, evidencia-se a importância fundamental da educação do homem como o "investimento" mais produtivo para o desenvolvimento. É através do preparo profissional técnico e científico que uma sociedade se coloca em condições de assimilar a tecnologia já criada e de aplicar e ampliar as tecnologias mais desenvolvidas. Não basta, portanto, apenas formar o excedente: é preciso saber como utilizá-lo de maneira a acelerar ao máximo a incorporação de técnicas produtivas mais eficientes.

Como era de se esperar, as investigações estatísticas apenas vieram dar um sentido

---

... planejamento apoiado numa relação produto/capital fixa, tende a superestimar a necessidade de capital, a dar indicações incorretas quanto à orientação dos investimentos e a sugerir a indicação de taxas de desenvolvimento inferiores à ótima. No capítulo 6 dêste trabalho desenvolveremos um modêlo com a relação produto/capital sujeita aos objetivos do planejamento.

empírico à sensação que cada um de nós tem, de que o homem é a origem e o destino do desenvolvimento e sua realização apenas pode ser concretizada quando os homens sentem a sua utilidade e se preparam para consegui-lo.

O desenvolvimento econômico, apenas em casos específicos, històricamente raros, é um fenômeno espontâneo e não há nenhuma garantia de que uma sociedade qualquer possa atingi-lo sem antes adquirir uma clara consciência da sua necessidade.

São êstes fatos que põem em evidência a urgência de uma teorização adequada do problema, capaz de facilitar a melhoria da situação de 3/4 da população do Globo, que vive num estado próximo ao da indigência, incompatível com o mínimo de dignidade que deveria revestir todo ser humano.

2.0 - A MECÂNICA DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

.1 - INTRODUÇÃO

Como vimos, o desenvolvimento se realiza através de modificações estruturais do sistema econômico que possibilitam um aumento continuado da produtividade média da mão-de-obra. É claro que essas transformações estruturais vão assumindo novas formas à medida que o processo se realiza. Numa sociedade restrita às atividades de subsistência, as novas formas estruturais consistem, em geral, na instalação e ampliação de um setor de exportação, onde os fatôres de produção são aplicados a um nível de produtividade mais elevado do que no setor de subsistência. Enquanto a procura externa está em expansão, o poder de compra da sociedade no mundo exterior também aumenta (a não ser que se deteriorem os têrmos de intercâmbio), criando um mercado interno para os produtos importados. Para tais sociedades o comércio externo constitui o caminho mais simples de desenvolvimento.

Nas sociedades subdesenvolvidas, onde o setor externo produziu um suficiente dinamismo e criou-se um mercado interno relativamente im-

portante, alimentado pelas importações, as transformações estruturais consistem, em geral, na criação e ampliação da atividade industrial. A industrialização tende a iniciar-se (dentro de uma economia de mercado) pelos setores onde são menores os ganhos de dimensão e onde o fator locacional mais importante é o mercado do produto acabado. E tende a expandir-se (dentro da mesma hipótese) através dos setores da indústria leve, produtores de bens de consumo duráveis. É o crescimento dêstes setores que cria o mercado e torna possível a instalação da indústria pesada.

Todo o processo é caracterizado, entretanto, por um fato comum: a transferência contínua da mão-de-obra das atividades primárias para as atividades secundárias e terciárias. Compreende-se que, à medida que a economia se desenvolve, menor tem que ser a parcela de sua população ativa destinada às lides agrícolas, pois que uma sociedade que precisa manter cêrca de 70 ou 80 por cento de sua população ativa na produção de alimentos tem que ser necessàriamente pobre, uma vez que um pequeno excedente de mão-de-obra poderá dedicar-se à produção de outros bens e serviços não diretamente ligados às atividades de subsistência (*).

(*) A relação evidente entre subdesenvolvimento e alta porcentagem de mão-de-obra ligada às atividades agrícolas tem dado margem a discussões inteiramente absurdas e, não raro, tem criado uma imagem depreciativa das atividades agrícolas em importantes parcelas da coletividade, com graves prejuízos para o desenvolvimento econômico. Uma agricultura pobre, de baixa produtividade e que ...

O desenvolvimento econômico caracteriza-se, portanto, por uma ampliação do setor secundário e terciário. A industrialização é uma contingência do fato de que à medida que se amplia o nível de renda, ampliam-se também as necessidades não satisfeitas pelos produtos de alimentação. As leis de Engel mostram que a elasticidade-renda dos produtos de alimentação é decrescente, de forma que um processo de desenvolvimento econômico que não ampliasse o setor industrial atingiria ràpidamente um teto. É certo que o mesmo setor exportador constitui um substituto do setor industrial, mas essa capacidade de substituição tende a deteriorar-se ràpidamente, pois, em geral, as exportações das economias subdesenvolvidas não têm condições para diversificarem-se.

A concentração em poucos produtos, coloca todo o desenvolvimento na dependência da ex

---

... exige uma parcela substancial da mão-de-obra ativa para poder produzir um mínimo de subsistência é apenas um dos aspectos do subdesenvolvimento; é uma consequência do subdesenvolvimento e não a sua causa. Não é possível a existência de uma agricultura eficiente (a não ser no setor exportador especializado) sem um setor industrial igualmente eficiente (isto é, sem o desenvolvimento econômico). Tanto é assim que, para a concretização da industrialização (e consequente urbanização) sem a criação de pressões inflacionárias, é preciso que a produtividade da mão-de-obra do setor agrícola cresça mais depressa do que a população.

pansão da procura externa e, consequentemente, coloca o desenvolvimento econômico de um país na dependência não de sua política econômica, mas na do país importador.

A tendência à concentração das exportações dos países subdesenvolvidos em poucos (em geral apenas um) produtos se explica fàcilmente pelo próprio processo histórico de desenvolvimento. Quando a economia recebe o impulso dinâmico do setor externo, através da ampliação da procura de um produto exportável, ela tende a aplicar em tal setor uma parcela importante de seus recursos e, em breve, tôda a economia funciona sob seus estímulos. Isto significa que a oferta de divisas no mercado de câmbio passa a depender essencialmente do volume das exportações e dos preços do produto exportado. Nas épocas de expansão da procura externa, tende a aumentar a oferta de divisas e a melhorar a taxa cambial, resultando que apenas podem ser exportados aquêles produtos onde o país possui maior vantagem relativa (exatamente aquêles em que êle é especializado).

Quando, por qualquer motivo (redução da procura externa ou superdimensionamento do setor exportador), os preços do produto exportado se reduzem em moeda estrangeira, resulta uma desvalorização da taxa cambial e os preços relativos dos produtos potencialmente exportáveis melhoram, propiciando a sua efetiva exportação. O problema, entretanto, reside no fato de que tão logo melhore a situação do produto principal êles deixarão de ser exportados. Cria-se, assim, uma situação de mercado extremamente incerta para os outros produtos de exportação, o que tende a afastar dêles os empresários. É, assim, da pró-

pria mecânica da especialização, a sua perpetuação.

Não é possível, consequentemente, conseguir-se um desenvolvimento econômico autêntico, isto é, com as condições que mencionamos no capítulo 1, a não ser pela criação de um setor industrial.

.2 - MODÊLO SIMPLIFICADO

Vamos analisar como o processo se realiza, construindo um modêlo simplificado de uma economia a dois setores (*).

Consideremos uma economia com N_o habitantes no momento 0 e tal que

$N_o^1 = (1-\theta)N_o$ estejam aplicados em atividades industriais

$N_o^2 = \theta N_o$ estejam aplicados em atividades agrícolas

$n =$ a taxa de crescimento anual da população.

(*) Êste modêlo baseia-se no trabalho clássico de Singer (1953).

A relação

$$d_o = N_o^1/N_o^2 = (1-\theta)/\theta$$

é um indicador do nível de desenvolvimento dessa economia. Suponhamos que no processo de desenvolvimento a população agrícola permaneça com o mesmo efetivo, enquanto que o desenvolvimento industrial absorve todos os acréscimos de população. É fácil deduzir como evoluirá o indicador de desenvolvimento, pois que

$$N_t^1 = N_o(1+n)^t - N_o^2$$

e, portanto:

$$d_t = d_o + \frac{(1+n)^t - 1}{\theta} .$$

Uma economia subdesenvolvida típica possui um θ da ordem de 0,7, ao que corresponde $d_o = 0{,}43$, ao passo que uma economia desenvolvida possui um θ da ordem de 0,2 ou $d_o = 4{,}0$. A fórmula anterior mostra que o tempo necessário para passar de um estado a outro depende essencialmente da taxa de crescimento da população. Uma fórmula aproximada ligando t a n é dada

$$t = \frac{1{,}25}{n}$$

ANOS
NÚMERO DE ANOS PARA
TRANSFORMAR $\frac{N^2}{N^1}$ DE
3:7 PARA
300
200
100
50
40
30
8:2
7:3
Crescimento da População
½
1
1½
2
2½
3
% ao ano

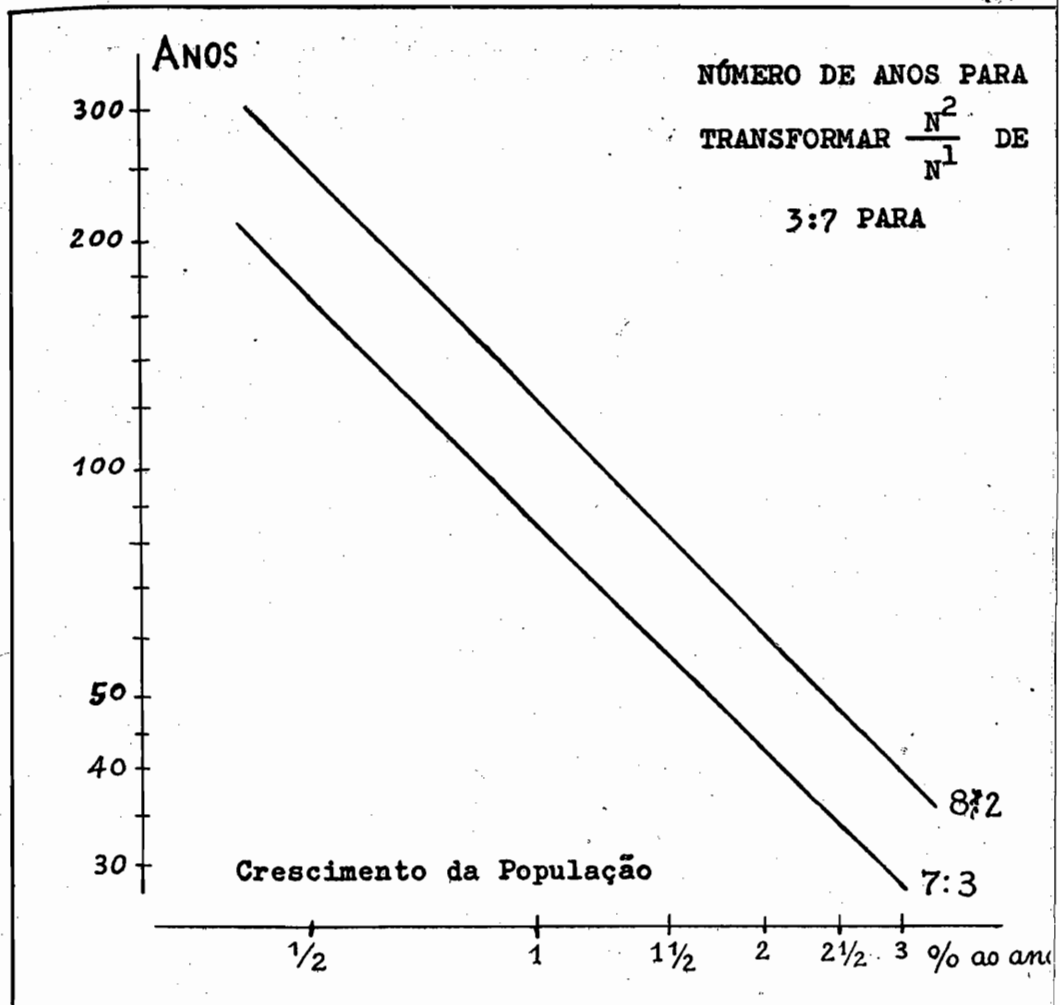



Gráfico nº 2

O gráfico nº 2 mostra a relação exata entre t e n sob duas hipóteses: passagem da relação 3:7 para a relação 8:2 e passagem da relação 3:7 para a relação 7:3. Vemos que a situação é bastante difícil para as sociedades com pequeno crescimento da população, pois com n=0,015, seriam necessários 85 anos mais ou menos para passar a relação 3:7 para 8:2 e 56 anos para passar à relação 7:3. Para sociedades com maior taxa de crescimento demográfico (como é o caso do Brasil) a situação é bem melhor, pois, por exemplo, com n = 0,025 pode atingir-se a relação 7:3 em menos de 35 anos.

É preciso considerar que no processo de desenvolvimento registra-se, em geral, uma elevação da taxa de crescimento da população, porque a taxa de mortalidade é reduzida com rapidez por medidas de contrôle sanitário e assistenciais, ao passo que a taxa líquida da natalidade permanece mais ou menos constante. Em países onde a taxa de crescimento da população não atinge 2 por cento ao ano, dificilmente se poderia pensar num processo de desenvolvimento como o presente, apoiado na transferência para o setor urbano de apenas os acréscimos populacionais, pois isso implicaria em programas de desenvolvimento com horizontes da ordem de 1/2 século ou mais.

O crescimento da população dos centros urbanos (isto é, da população que irá dedicar-se às atividades industriais) é dado por

$$\frac{N_t^2 - N_{t-1}^2}{N_{t-1}^2} = \frac{n}{1 - \frac{\theta}{(1+n)^{t-1}}}$$

A taxa máxima de crescimento da população urbana verificar-se-á no início do processo. Para $t = 1$, temos que a taxa será $n/(1-\theta)$, decrescendo depois constantemente e tendendo para a taxa de crescimento da população n. No caso em que $\theta = 0{,}7$, temos que a taxa de crescimento da população dos centros urbanos será mais do que três vêzes superior à taxa de crescimento da população total. Êsse fato mostra porque no início o processo é difícil e exige investimentos substanciais na forma de construções e serviços públicos, setores onde a produtividade média do capital é baixa.

Para fins de análise, vamos desdobrar o crescimento da população dos centros urbanos em duas partes. A primeira, representada por nN_o^2, que é o aumento da população rural que deverá ser absorvida cada ano pelo setor urbano e a segunda, nN_{t-1}^1, que é o crescimento vegetativo da própria população urbana.

Para que seja possível realizar a transferência anual da mão-de-obra é preciso que a economia em cada ano:

a) equipe nN_o^2 pessoas com tôdas as facilidades urbanas (habitação, sistema escolar, estradas, serviços assistenciais, equipamentos etc.);

b) tenha condições para incorporar nN_{t-1}^1 pessoas dentro do sistema urbano industrial;

c) proporcione condições para uma melhoria da produtividade agrícola, de forma a permitir que as N_o^2 pessoas que permanecem no setor rural, possam:

i) elevar o seu consumo;

ii) suprir de alimentos o aumento da população;

iii) atender aos aumentos da procura derivados da melhoria de nível de rendimento.

Se k_1 fôr o investimento necessário para transferir uma unidade de mão-de-obra do setor agrícola para o setor industrial, temos que o investimento necessário para a simples transferência, cada ano, será de

$$\Delta K_t' = k_1 n N_o^2 = k_1 n \theta N_o \quad .$$

Chamando de a_1 a relação produto/capital (pequena, no caso), o acréscimo de produto realizado pela transferência será de

$$\Delta P_t^1 = a_1 k_1 n \theta N_o \quad .$$

Se o produto médio per-capita do setor industrial fôr p_1, o aumento de produto que pode ser realizado pelo aumento vegetativo da população urbana será de

$$\Delta P_t^2 = p_1 n N_{t-1}^1$$

e, se a_2 fôr a relação produto/capital, o volume de novos investimentos necessários para atender a êsse aumento, em cada ano, será de

$$\Delta K_t'' = \frac{p_1 n}{a_2} \left[(1+n)^t - \theta \right] N_o \quad .$$

O problema da agricultura é um pouco mais complexo, devido ao fato de que um dos componentes depende do nível do produto. Se a população cresce à taxa de n por ano, temos que a produção agrícola tem que crescer, pelo menos, a essa taxa. Por outro lado, se a elasticidade renda da procura de produtos agrícolas fôr h temos que a procura, pelo simples efeito do aumento de renda, crescerá, cada ano, de

$$h \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} = r_t h \quad .$$

Logo, a produção agrícola tem que crescer, em cada ano, de pelo menos:

$$n + h \frac{\Delta P_{t-1}}{P_{t-1}} = n + r_t h \quad .$$

A equação que liga o produto agrícola

do ano t com o do ano $t-1$ é dada por

$$R_t - R_{t-1} = (n + hr_t) \prod_{i=1}^{t-1} (1 + n + hr_i) \; p_2 N_o^2 \quad ,$$

onde p_2 é o produto médio per-capita da agricultura no instante 0. Essa expressão é muito complexa para ser utilizado no modêlo. Uma forma simples de contornar a dificuldade é considerar hr_t como uma constante (que pode ser, por exemplo, o valor máximo de hr_t a longo prazo) = q. Temos, então,

$$\Delta P''' = R_t - R_{t-1} = (n + q)(1 + n + q)^{t-1} p_2 \theta N_o \quad .$$

Se chamarmos de a_3 à relação produto/capital na agricultura, temos que o investimento necessário para produzir êsse aumento de produção é

$$\Delta K_t''' = \frac{(n+q)}{a_3} (1+n+q)^{t-1} p_2 \theta N_o \quad .$$

Podemos, agora, somar as necessidades de capital, em cada ano e obter:

$$I_t = \Delta K_t' + \Delta K_t'' + \Delta K_t''' \qquad \text{ou}$$

$$I_t = \left[k_1 n\theta + \left[(1+n)^{t-1} - \theta \right] \frac{p_1 n}{a_2} + \right.$$

$$\left. + (1+n+q)^{t-1} \frac{(n+q)}{a_3} p_2 \theta \right] N_o \quad .$$

Da mesma maneira, temos que

$$\Delta P_{t-1} = \Delta P'_t + \Delta P''_t + \Delta P'''_t$$

e,

$$P_t = P_{t-1} + \Delta P_{t-1}$$

ou

$$P_t - P_{t-1} = \left[a_1 k_1 n\theta + p_1 n \left[(1+n)^{t-1} - \theta \right] + \right.$$

$$\left. + p_2 \theta (n+q)(1+n+q)^{t-1} \right] N_o$$

equação a diferença linear, não homogênea, cuja solução completa é obtida por integração imediata:

$$P_t = P_o + \left[t(a_1 k_1 - p_1) n\theta + p_1 \left[(1+n)^t - 1 \right] + \right.$$

$$\left. + p_2 \theta \left[(1+n+q)^t - 1 \right] \right] N_o \quad .$$

A taxa de crescimento do produto não é constante, mas apresenta algumas características interessantes. Ela é máxima no início do processo, tendendo a reduzir-se durante algum tempo para depois, no longo prazo, a aproximar-se assintòticamente de n+q .

.3 - CÁLCULO DA DISPONIBILIDADE DE RECURSOS

Até aqui cuidamos do volume de capital necessário cada ano. Vamos, agora, verificar como tem que se comportar a economia para obter os recursos suficientes para cobrir aquelas necessidades.

Notemos que como a população cresce à taxa de 100n% ao ano, o produto total deveria crescer segundo

$$P_t^+ = (1+n)^t P_o$$

para manter o mesmo nível per-capita. Podemos considerar, então, que

$$P_t - (1+n)^t P_o$$

seja o excedente do produto que pode ser reconduzido ao processo produtivo. Se m fôr a propensão média a poupar quando o produto per-capita é P_o/N_o e se b fôr a propensão marginal a poupar (um parâmetro a ser determinado pela política de desenvolvimento), podemos escrever que a poupança total da coletividade é

$$S_t = bP_t + (m-b)(1+n)^t P_o$$

O desenvolvimento será auto-suficiente, isto é, poderá ser mantido com os recursos da própria economia, quando $S_t \geq I_t$. Para analisar o comportamento do modêlo, vamos construir um exemplo numérico, com os seguintes valores (*):

N_o	= 1 000	k_1	= 1,600
N_o^1	= 300	a_1	= 1/6
N_o^2	= 700	q	= 0,0175
p_1	= 200	a_2	= 1/4
p_2	= 57	a_3	= 1/4
n	= 0,0125	p_o	= 100 000

Levando êsses valores para as fórmulas que deduzimos, encontramos:

(*) Êstes são os valores de Singer no trabalho citado. Os resultados não coincidem porque êle linearizou algumas relações e deixou de considerar tôdas as inter relações.

$$P_t = 583{,}4t + \left[2(1{,}0125)^t + 0{,}4\ (1{,}03)^t - 1{,}4\right] 10^5$$

$$I_t = \left[7{,}0 + 10(1{,}0125)^{t-1} + 4{,}8(1{,}03)^{t-1}\right] 10^3$$

$$S_t = bP_t - (b-0{,}06)(1{,}0125)^t\ 10^5$$

Não é possível obter uma solução direta da equação $S_t = I_t$ na forma $b = b(t)$, que permitiria calcular, em cada momento, qual a propensão marginal a poupar que equilibraria as necessidades com as disponibilidades de recursos e permitiria, assim, a realização do desenvolvimento econômico sem problemas de ordem monetária. É possível, entretanto, obter uma solução gráfica do problema. No gráfico nº 4 temos uma representação do modêlo de Singer, que nos permite obter alguns pares de ponto (b,t), com o qual construimos a representação abaixo, da imagem geométrica de b (t).

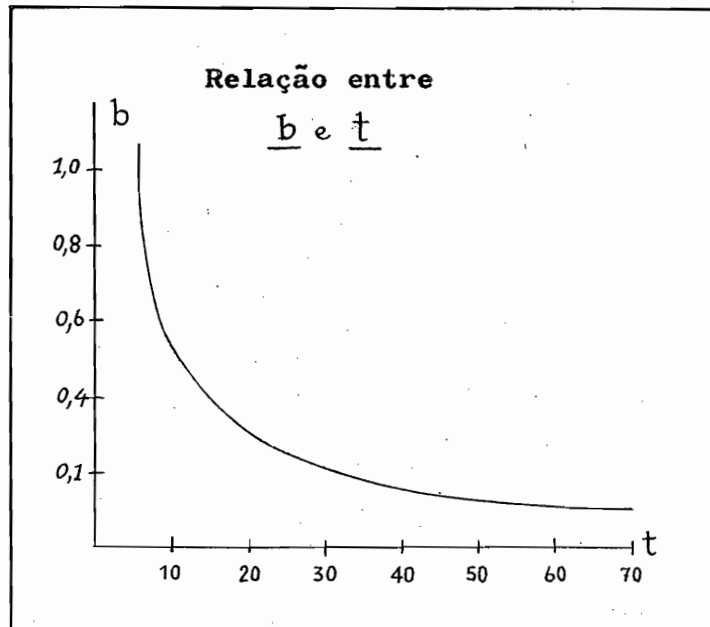



Gráfico nº 3

.4 - ANÁLISE DO MODÊLO

Vemos que mesmo para b = 1, isto é, com todo o excedente de produto (acima do necessário para manter a população aumentada no nível de consumo per capita P_o/N_o) destinado à formação de capital, o desenvolvimento sòmente se torna auto-suficiente a partir do sexto ano, o que indica que numa economia fechada o início do proces-

so deveria exigir uma redução de nível de consumo per-capita.

A partir do sexto ano, a economia poderia realizar o processo com seus próprios recursos e a manutenção da igualdade $I_t = S_t$ implicaria num decréscimo da propensão marginal a poupar, com evidente aumento do consumo.

O fato que mais chama a atenção no processo de desenvolvimento realizado nos têrmos do presente modêlo é a sua extrema ineficiência, pois que os fatôres estratégicos do desenvolvimento são representados, de um lado, pela taxa de expansão da população e, de outro, pela elasticidade-renda da procura de produtos agrícolas. Como a variável estratégica mais importante é a transferência do excedente de população rural na justa medida do seu crescimento vegetativo (conservando o valor absoluto), a economia não tem condições para absorver, na forma de investimentos industriais, excedentes econômicos potencialmente realizáveis.

É por êsse motivo que a propensão marginal a poupar de equilíbrio decresce ràpidamente em função de t. O modêlo, sem dúvida, apresenta um processo de crescimento de realização relativamente fácil e que deve verificar-se sempre que, por um motivo qualquer (como, por exemplo, a existência de um setor exportador dinâmico), a coletividade atinge um certo grau de concentração urbana. A existência do mercado tende a criar as condições necessárias para a expansão do setor industrial.

É fundamental reconhecer, entretanto,

que o desenvolvimento não é automático e que existe um valor crítico abaixo do qual êle não se realiza, a não ser com um esfôrço consciente de redução do consumo per-capita ou com o auxílio de recursos vindos do exterior do sistema. No exemplo figurado, a coletividade não teria recursos para financiar a transferência da mão-de-obra até o sexto ano, o que significa que, concretamente, aquela transferência não se realizaria. Por outro lado, é evidente que se a propensão marginal a poupar fôr igual à propensão média (no início do processo), o desenvolvimento nunca atingirá o ponto de auto-suficiência.

Na medida em que as hipóteses incorporadas ao modêlo forem uma representação adequada da realidade (e sem dúvida o são, pois são fatos empíricos que a população agrícola tende a permanecer relativamente constante em número absoluto quando a economia entra em expansão; que a taxa de crescimento da população é relativamente constante; que as relações produto/capital são relativamente constantes; que a procura de produtos agrícolas tende a crescer mais depressa do que a população), êle revela algumas dificuldades essenciais à aceleração do desenvolvimento.

Em particular, verificamos que a aceleração do processo exige modificações tecnológicas substanciais no setor agrícola, pois que a aceleração será conseguida com uma transferência mais rápida da mão-de-obra do setor agrícola para o setor urbano, o que exigirá um aumento bastante rápido da produtividade agrícola. A não verificação dêste aumento de produtividade implicará na criação de pressões inflacionárias inúteis para o desenvolvimento, gerando situa-

ções de instabilidade social prejudiciais à sua realização.

No que respeita ao equilíbrio monetá - rio, é evidente que o desenvolvimento apenas se realizará sem aumento de preços, se a coletividade for induzida a manter a necessária propensão marginal a poupar, através de uma política tributária adequada.

A hipótese da transferência de mão-de-obra da agricultura em função da taxa de crescimento da população deixa de considerar o fato evidente nos países subdesenvolvidos de que com pequenos investimentos no setor agrícolha (melhores sementes, divulgação técnica, melhoria do sistema creditício e facilidades de comercialização) a produção pode ser grandemente aumentada. Nestas condições pode-se realizar uma apreciável transferência de mão-de-obra, sem prejuízo do volume da produção agrícola (*)

(*) Uma das idéias que maiores confusões tem gerado, neste sentido, é relativa ao "desemprêgo disfarçado". É claro que o nível de emprêgo (para uma produção fixa) é função do nível tecnológico e que, portanto, tôda transferência de mão-de-obra implica em pelo menos modificações organizacionais que exigem maior quantidade de trabalho dos que permaneceram na agricultura. Apenas no caso em que os que continuam na agricultura aceitam suas tarefas adicionais sem exigir aumento de salário é que se pode dizer que a produtividade marginal do trabalho é nula. Cf. Delfim Netto (1962).

Dentro de um processo de desenvolvimento econômico é possível, portanto, pensar em têrmos de uma transferência muito mais acelerada da mão-de-obra, desde que o programa agrícola mereça uma atenção particular. Num país com grande disponibilidade de mão-de-obra, o problema não deverá causar perturbações sérias e pode-se supor que tal transferência é possível. É claro, por outro lado, que o setor urbano não poderá dedicar-se exclusivamente à produção de bens de capital, pois que isto dificultaria a transferência da produção agrícola, uma vez que não existiria possibilidade de troca entre êle e a agricultura. Tôda a procura adicional (derivada do aumento da produtividade agrícola e do aumento da produtividade do setor urbano) seria canalizada para o mercado exterior, o que provàvelmente criaria uma situação insolúvel no balanço dos pagamentos.

A ineficiência do modêlo de desenvolvimento de Singer pode ser demonstrada por uma consideração muito simples. Tomemos, separadamente, as componentes do desenvolvimento correspondentes à mão-de-obra e ao capital. O produto global no período t pode ser expresso, de um lado, por $P_t = z_t N_t$, onde z_t = produtividade média da mão-de-obra e N_t = mão-de-obra efetivamente empregada no processo produtivo. Por outro lado, êle pode ser expresso por $P_t = a_t K_t$, onde consideramos, para dar maior generalidade, a relação produto/capital variável.

A taxa de aumento do produto usando a relação $P_t = z_t N_t$ é dada por

$$\frac{\Delta P_t}{P_t} = n_t + g_t \qquad ,$$

onde n_t é a taxa de crescimento da mão-de-obra econômicamente ativa e g_t é a taxa de cresci - mento da produtividade média. Por outro lado, a relação $P_t = a_t K_t$ conduz à seguinte taxa de crescimento

$$\frac{\Delta P_t}{P_t} = a_t b_t + \frac{\Delta a_t}{a_t} - d \qquad ,$$

onde $d =$ a taxa de depreciação do capital e b_t a propensão média a poupar.

É claro que como se trata de dois aspectos do mesmo processo, as duas taxas têm que ser iguais, de onde vem

$$n_t + g_t = a_t b_t + \frac{\Delta a_t}{a_t} - d \qquad .$$

Se com as hipóteses de Singer, damos a n_t o valor de parâmetro estratégico, fica claro que não exploramos, <u>necessàriamente</u>, tôdas as potencialidades de desenvolvimento implícitas nas possibilidades de aumento de b_t (a taxa de formação do capital) e de a_t. Numa economia com

vastas disponibilidades de mão-de-obra é muito mais razoável considerar a_t e b_t como parâmetros estratégicos e tratar de ajustar n_t às potencialidades da economia, acelerando a transferência de mão-de-obra da agricultura para a indústria; acelerando os programas educacionais e estimulando intensamente o aumento da produtividade agrícola.

3.0 - ANÁLISE DE UM MODÊLO DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL A DOIS SETORES

.1 - INTRODUÇÃO

Vimos que é da essência do desenvolvimento a transferência de mão-de-obra do setor primário para os setores secundário e terciário. Vamos mostrar agora que, dentro do setor industrial, há uma grande diferença qualitativa dos investimentos sôbre a estrutura em desenvolvimento, e que a sustentação de uma taxa adequada de expansão econômica autêntica (isto é, acompanhada por modificações estruturais que a perpetuam) exige um crescimento acelerado do setor da indústria de bens de produção.

.2 - DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL

Para apreender a natureza do desenvolvimento do setor industrial, dividamos o capital nêle aplicado em duas partes:

K_t^1 = capital aplicado no início do período t nas indústrias de bens de produção, isto é, no setor de equipamentos que produzem outros equipamentos.

K_t^2 = capital aplicado no início do período t, nas indústrias de bens de consumo, isto é, em máquinas que produzem bens de consumo.

Para simplificar a exposição, suporemos que os dois setores trabalham permanentemente em plena capacidade (hipótese aceitável nos países subdesenvolvidos) e que a produção se faz a coeficientes fixos do tipo Harrod-Domar. Temos, então, que do lado da produção

$$I_t = a_1 K_t^1 \quad \text{e}$$

$$C_t = a_2 K_t^2 \quad ,$$

onde I_t representa o investimento no período t (volume de produção da indústria de bens de capital), C_t é a produção para consumo no período t (produção da indústria de bens de consumo), a_1 e a_2 representam a relação produto/capital em cada um dos dois setores.

O investimento I_t constitui o novo capital criado pela sociedade no período t e a decisão mais importante que êle deve tomar é como dividi-lo entre os dois setores.

Seja n_1 a vida média do equipamento no setor de bens de capital e n_2 a vida média

dos equipamentos no setor de bens de consumo. Então, $d_1 = 1/n_1$ e $d_2 = 1/n_2$ representam as taxas de depreciação em cada setor. Supondo que a sociedade decida dividir o novo capital entre os setores (I)e(II), na relação w:1-w.
Temos que

$$K^1_{t+1} = K^1_t + wa_1K^1_t - d_1K^1_t$$

$$K^2_{t+1} = K^2_t + (1-w)\ a_1K^1_t - d_2K^2_t \quad .$$

A economia de que estamos tratando pode ser representada esquemàticamente por um gráfico de fluxos como se vê, a seguir, e do qual as relações se deduzem imediatamente (*). (Gráfico nº 5).

.3 - SOLUÇÃO DO SISTEMA

As equações anteriores exprimem um sistema de equações de diferenças, cuja solução pode ser obtida fàcilmente por iteração. Escrevamos o sistema na forma matricial:

(*) É evidente a semelhança entre êste modêlo e o desenvolvido por Marx no 2º volume do Capital. O modêlo admite como casos particulares o de Mahalanobis (1952), o de Fel'dman (Domar, 1957) e o de Frankel (1961).

DIAGRAMA DE FLUXOS DE UMA
ECONOMIA A DOIS SETORES

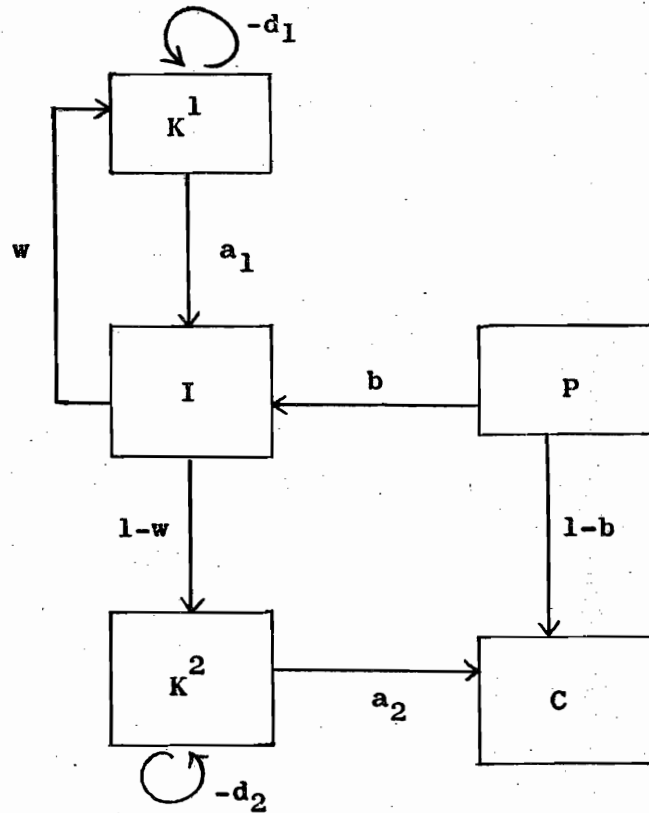



Gráfico nº 5

$$\begin{bmatrix} K_t^1 \\ K_t^2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} m_{11} & 0 \\ m_{21} & m_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} K_{t-1}^1 \\ K_{t-1}^2 \end{bmatrix}$$

onde $m_{11} = 1 + wa_1 - d_1$

$m_{22} = 1 - d_2$

$m_{21} = (1-w)\, a_1$.

Êle pode ser escrito, ainda, sob a forma:

$$((K_t)) = ((M))\, ((K_{t-1}))$$

e a solução se obtém imediatamente

$$((K_t)) = ((M))^t\, ((K_o))$$

pelo cálculo da potência de ordem t da matriz ((M)). Pelo teorema de Cayley-Hamilton, $((M))^t = r_o((I)) + r_1((M))$, onde r_o e r_1 são constantes que se determinam por

$$r_o + r_1 \ \lambda_1 = \lambda_1^t$$

$$r_o + r_1 \ \lambda_2 = \lambda_2^t$$

e λ_1, λ_2 são as raízes de:

$$\begin{bmatrix} m_{11} - \lambda & 0 \\ m_{21} & m_{22} - \lambda \end{bmatrix} = 0$$

As raízes são:

$$\lambda_1 = m_{11}$$

$$\lambda_2 = m_{22} \ ,$$

de onde resulta:

$$r_o = \frac{m_{22}^t \ m_{11} - m_{11}^t \ m_{22}}{m_{11} - m_{22}}$$

$$r_1 = \frac{m_{11}^t - m_{22}^t}{m_{11} - m_{22}}$$

Com êsses valores podemos construir as funções que descrevem o desenvolvimento do volume de capital em cada um dos setores da economia, supondo-se que, em cada período, a porcentagem do novo capital destinado ao setor (I) é 100w%. Temos, então,

$$K_t^1 = m_{11}^t \; K_o^1 \qquad ,$$

equação que mostra que o capital no setor crescerá exponencialmente, à taxa $(wa_1 - d_1)$. Para o setor (II) a situação é mais complicada e temos

$$K_t^2 = \frac{(m_{11}^t - m_{22}^t)}{m_{11} - m_{22}} \; m_{21} \; K_o^1 + m_{22}^t \; K_o^2 \qquad .$$

Podemos construir a função que descreve o crescimento da renda, pois que

$$P_t = a_1 K_t^1 + a_2 K_t^2 \qquad .$$

Chamando de

$$A_1 = a_1 K_o^1$$

$$A = a_2 m_{21} K_o^1/(m_{11} - m_{22})$$

$$A_2 = a_2 K_o^2$$

$$A_1 + A = B_1$$

$$A_2 - A = B_2$$

temos que

$$P_t = B_1 m_{11}^t + B_2 m_{22}^t$$

Uma análise completa dessa solução é trabalhosa, pois que ela depende de 5 parâmetros ($\underline{a}_1$, $\underline{a}_2$, $\underline{d}_1$, $\underline{d}_2$ e w) e de duas condições iniciais K_o^1 e K_o^2. É possível, entretanto, compreender como cresce o produto industrial à medida que o tempo passa, visto que $m_{22} = 1 - d_2$ é um número positivo, menor do que 1, o que significa que m_{22}^t tende a zero. À medida que a economia se desenvolve, portanto, o produto nacional converge para

$$P_t = B_1 m_{11}^t \quad .$$

.4 - TAXA DE DESENVOLVIMENTO

A taxa de desenvolvimento da economia não é constante, mas pode-se determinar os limites de sua variação. De fato, temos que

$$\frac{P_{t+1} - P_t}{P_t} = \frac{B_1(m_{11}-1)\, m_{11}^t + B_2(m_{22}-1)\, m_{22}^t}{B_1 m_{11}^t + B_2 m_{22}^t} .$$

Assim, a taxa de desenvolvimento por período é uma média aritmética ponderada de $(m_{11} - 1)$ e $(m_{22} - 1)$, sendo os coeficientes de ponderação exatamente $B_1 m_{11}^t$ e $B_2 m_{22}^t$. A taxa é crescente, pois que o pêso de $(m_{11} - 1)$ cresce, enquanto o pêso de $(m_{22} - 1)$ decresce. Temos, então:

$$\text{limite inferior da taxa} = \frac{B_1(m_{11} - 1) + B_2(m_{22} - 1)}{B_1 + B_2}$$

$$\text{limite superior da taxa} = (m_{11} - 1) .$$

Como é evidente, o sistema econômico que estamos descrevendo sòmente cresce quando

$$\frac{B_1}{B_2} > \frac{1 - m_{22}}{m_{11} - 1}$$

Se essa desigualdade fôr substituída por uma igualdade, o sistema resultará em equilíbrio estacionário. Se a desigualdade fôr em sentido contrário, o sistema registrará uma taxa de crescimento negativa, isto é, a renda decresceria. Se considerarmos a_1, a_2, d_1 e d_2 como fixados pela tecnologia, restará no sistema um único parâmetro instrumental, w, que deverá ser escolhido de forma a verificar-se a desigualdade anterior. *É evidente que não existe nenhum mecanismo de mercado que assegure um valor adequado para w, isto é, que assegure um crescimento positivo, apesar de que, em situações concretas, é provável que a pressão dos grupos sociais conduza a um valor de w capaz de permitir um crescimento com taxa pelo menos igual a do crescimento da população.*

À medida que o sistema evolui, a sua taxa de crescimento tende para $(m_{11} - 1) = wa_1 - d_1$. Se deixarmos de considerar a depreciação $(d_1 = 0)$, resultará uma taxa tendendo para wa_1, que é exatamente a obtida por Mahalanobis e Fel'dman. O aspecto mais interessante do modêlo é justamente o "paradoxo de Mahalanobis" (Bronfenbrenner, 1956), pois que, a longo prazo, a taxa de desenvolvimento depende apenas do comportamento do setor da indústria de bens de produção (dos dois coeficientes técnicos a_1 e d_1) e da proporção do investimento reconduzido a êste setor (w).

O paradoxo residiria no fato de, mesmo quando o coeficiente produto/capital é maior nas indústrias de bens de consumo do que nas indústrias de bens de produção, ser mais conveniente investir uma porcentagem maior do excedente eco-

nômico no setor da indústria de bens de produção. Tôda dificuldade decorre, evidentemente, da circunstância de que o critério de investir nos setores de mais elevado coeficiente produto/capital tem sua racionalidade restrita ao curto prazo.

Quando se introduz uma ligação entre os dois setores (com possibilidade de acumulação e transferência maciça de capital no futuro) o critério de racionalidade não é o mesmo.

A taxa de crescimento do produto per capita tende para a expressão

$$r'_t = wa_1 - d_1 - n \qquad ,$$

onde n é a taxa de crescimento da população por período.

A expressão anterior mostra a relação existente entre a taxa de crescimento do produto e o valor do parâmetro experimental, quando o processo atinge a sua maturidade. Dela tiramos

$$\Delta r'_t = a_1 \Delta w \qquad ,$$

ou seja, o aumento da taxa de crescimento depende, essencialmente, do aumento do parâmetro experimental multiplicado pela produtividade média do capital no setor de bens de capital.

.5 - RELAÇÃO ENTRE b e w

Até o presente não introduzimos no modêlo nenhuma consideração relativa à procura. É claro, entretanto, que o desenvolvimento do sistema está condicionado pela relação que existe entre oferta e procura globais.

Para que o sistema se desenvolva sem modificações nos preços é preciso que o investimento e a poupança "ex-ante" sejam iguais. No caso em que apenas se manipula o parâmetro w, o ajustamento entre a oferta e a procura no setor de bens de consumo é realizado por modificações dos preços.

Para que o sistema esteja em equilíbrio dinâmico é preciso que:

$$a_1 K_t^1 = b_t P_t$$

$$a_2 K_t^2 = (1-b_t) P_t \quad ,$$

onde $(1-b_t)$ é a propensão média a consumir. No caso, as igualdades decorrem da definição de $(1-b_t)$ e nos permitirão calcular o seu valor em cada ponto.

Temos, então, que

$$\frac{K_t^1}{K_t^2} = \frac{a_2 b_t}{a_1 (1-b_t)} \quad ,$$

relação que não é fácil explicitar em têrmos de w. Quando t cresce, entretanto, a relação K_t^1/K_t^2 tende para

$$\frac{a_1 w - (d_1 - d_2)}{(1-w)a_1}$$

Se $d_1 = d_2$, temos que a relação K_t^1/K_t^2 tende para $w/(1-w)$. Neste caso,

$$b = \frac{w(a_1/a_2)}{(1-w) + w(a_1/a_2)}$$

onde b é o limite superior de b_t.

Verifica-se que o limite superior da propensão média a poupar depende de w (a proporção dos novos investimentos dedicada ao setor de bens de produção) e da relação a_1/a_2. Para analisar essa relação, construimos um nomograma que fornece imediatamente b em função dos valores de w e a_1/a_2. (Gráfico nº 6).

Vemos que para uma relação a_1/a_2 fixada, w e b variam na mesma direção e b é sensível com relação a modificações em w. A elasticidade de b com relação a w é dada por

$$\frac{a_2}{w\left[a_1 w + a_2(1-w)\right]}$$

Para os valores plausíveis de a_1 e a_2 (a_1 variando entre 0,2 e 0,3 e a_2 variando entre 0,3 e 0,6), a_1/a_2 varia mais ou menos entre 1/3 e 1. Se desejarmos conseguir uma taxa de expansão do produto a longo prazo, da ordem de 10 por cento, devemos tomar os seguintes valores de w:

a_1 ($d_1 = 0$)	w
0,2	1/2
0,3	1/3

A natureza do esfôrço que a sociedade tem que fazer depende, evidentemente, não apenas da produtividade do capital no setor da indústria de bens de produção (inferência que tem sido tirada por alguns autores do "paradoxo" de Mahalanobis), mas também, da produtividade do capital no setor de bens de consumo. É certo que a taxa de crescimento depende apenas de w e de a_1, mas é preciso levar em conta que a produtividade do setor de bens de consumo condicionará a taxa de poupança necessária para financiar aquêle crescimento. Assim, por exemplo, para garantir uma taxa de expansão do produto de 10 por cento ao ano, com $a_1 = 0,2$, é preciso destinar metade do investimento anual ao setor de bens de capital. A taxa de poupança vai, entretanto, depender de a_2. Se a produtividade média do capital no setor de bens de consumo fôr 0,3, a taxa de poupança necessária será de 40 por cento

NOMOGRAMA DE
$b = \frac{a_1 \omega}{a_1 \omega + a_2 (1-\omega)}$
$d_1 = d_2$
ω
0,3
0,4
0,5
0,6
0,7
0,8
b
0
0,2
0,4
0,6
0,8
0,2
0,4
0,6
0,8
1,0
a_1/a_2

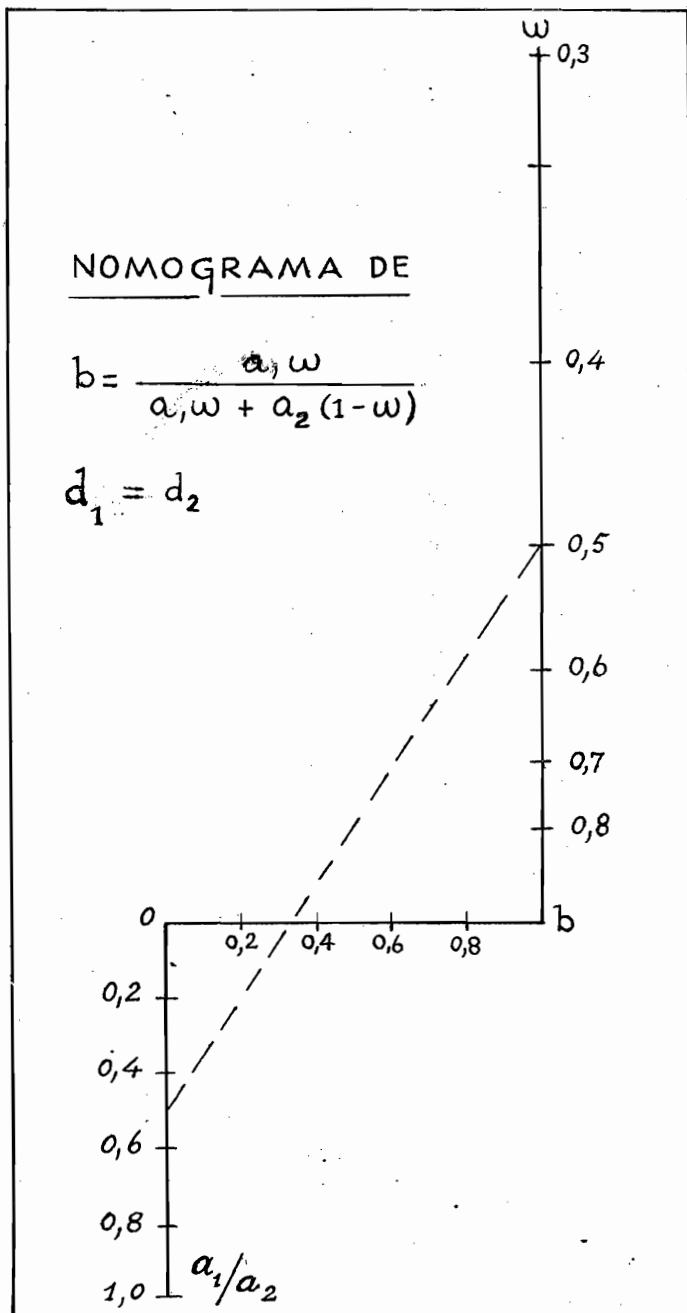
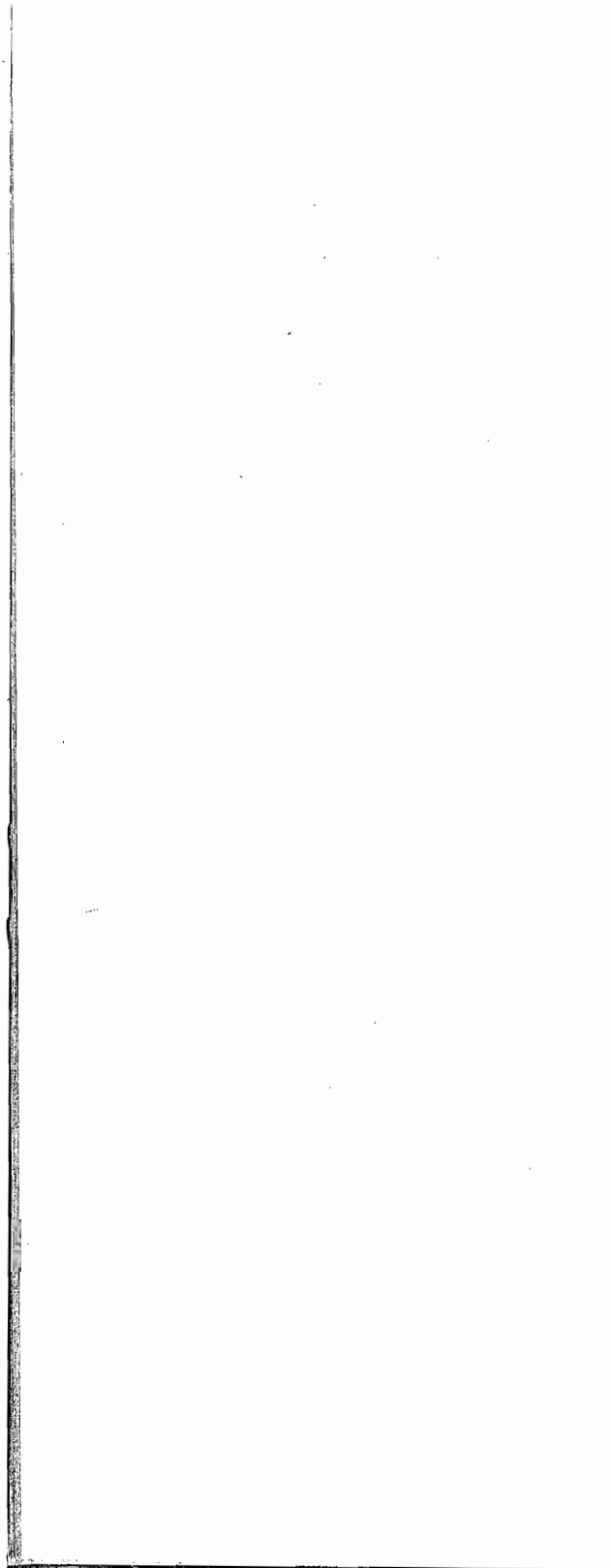



Gráfico nº 6

do produto, ao passo que se fôr 0,6, a taxa de poupança necessária se reduz para 25 por cento. O quadro abaixo dá os limites da variação do esfôrço da coletividade, no exemplo que estamos apresentando:

<u>Valores de b</u>

Taxa de crescimento desejada: 10%

a_1	a_2	a_1/a_2	w	
			1/3	1/2
0,2	0,3	2/3	incompa-	0,40
	0,6	1/3	tível	0,25
0,3	0,3	1	0,33	incompa-
	0,6	1/2	0,20	tível

Vemos que, no caso mais desfavorável ($a_1 = 0,2$ e $a_2 = 0,3$), a propensão média a poupar da coletividade tem que ser 40 por cento no fim do processo, resultado muito acima dos limites empíricos registrados na economia ocidental.

.6 - ESTUDO DE UM EXEMPLO

Devido à complexidade das relações do modêlo, a melhor forma de apreender o seu significado consiste na formulação de um exemplo, onde se fará variar o parâmetro instrumental $\underline{w}$. Consideremos uma economia com os seguintes parâmetros:

$K_o^1 = 100$

$K_o^2 = 200$

$a_1 = 0,25$

$a_2 = 0,50$

$d_1 = 0,025$ (vida média de 40 anos)

$d_2 = 0,050$ (vida média de 20 anos)

Damos abaixo os valores dos coeficientes do modêlo, calculados pelas fórmulas deduzidas até aqui, em função de vários valores do parâmetro w.

Parâmetros	(I) w = 0,3	(II) w = 0,5	(III) w = 0,7
m_{11}	1,050	1,100	1,150
m_{22}	0,950	0,950	0,950
m_{21}	0,175	0,125	0,075
B_1	112,5	66,7	43,7
B_2	12,5	58,3	81,3

As características essenciais do modêlo podem ser imediatamente obtidas dos gráficos ns. 7, 8 e 9, onde apresentamos os casos I, II e III. Para efeito de comparação, juntamos em cada gráfico uma curva de população

$$N_t = 100\ (1,025)^t .$$

No caso (I), verifica-se que o crescimento do produto é pràticamente constante, a uma taxa média da ordem de 4,6 por cento ao ano. Neste caso, a taxa de crescimento a longo prazo é de 5 por cento. Desde o início do processo o investimento e o consumo crescem, pràticamente, na mesma proporção que o produto, crescendo o consumo per-capita a uma taxa constante. Êsse caso difere relativamente pouco de um crescimento geométrico do tipo proporcionado pelo modêlo Harrod Domar, uma vez que a taxa de formação de poupança permanece quase inalterada no processo (passando de 0,20, no início, para 0,22, no 30º período). A relação entre K_1 e K_2 que no início

do processo era de 1/2, passará, no 30º perío - do, a 0,566 (a relação tende, no caso, para o li mite 0,570).

Verificamos que para conservar a taxa de crescimento o volume dos investimentos tem que crescer ràpidamente (como no modêlo Harrod-Domar): o investimento que sustenta a taxa de expansão no início é de 25 unidades, enquanto que no 30º período é da ordem de 108 unidades.

Com w da ordem de 0,3, portanto, não ocorre nada de especial com o modêlo e êle apenas repete as características já conhecidas por modelos mais simples.

Quando passamos ao caso (II) (Gráfico nº 8) a situação se altera. Vemos que com w = 0,5, o consumo cresce muito lentamente até mais ou menos o 8º ano, revelando no início do processo uma taxa de crescimento ligeiramente inferior à do produto. A partir daí, entretanto, as novas adições de capital ao setor de bens de produção começam a produzir seus efeitos e a taxa de expansão do consumo aumenta, superando muito o crescimento da população.

Vemos que os investimentos por período crescem também violentamente, passando de um investimento inicial de 25 unidades por período no tempo 0, para 436 unidades no 30º período. A taxa de crescimento a longo prazo do caso (II) é de 10 por cento por período. A economia passa, em trinta anos, de um crescimento anual de 3 por cento (pouco acima do crescimento da população) para um crescimento anual de 10 por cento.

No caso (III) (w = 0,7) tôdas as carac-

terísticas do caso (II) se acentuam e vemos uma diminuição sensível do consumo per-capita até mais ou menos o 12º período. A fixação do valor 0,7 para o parâmetro instrumental imporia um sacrifício ponderável à coletividade no início do processo, dificilmente suportável num país subdesenvolvido (e, portanto, com baixos níveis de consumo) a não ser sob coação política.

Vemos que o nível de investimentos por período registra uma elevação espetacular, dificilmente realizável dentro de uma economia de mercado, pela falta de estímulo provocada pela compressão inicial do consumo. Os empresários, diante de um processo desta natureza, teriam de realizar investimento em função de uma elevação da procura no futuro, hipótese dificilmente realizável.

O investimento por período teria de praticamente dobrar cada cinco anos, o que representa um equilíbrio altamente instável numa economia de mercado. Pode-se concluir, portanto, que, a não ser com um planejamento adequado, nem mesmo uma economia altamente simplificada como a presente poderia atingir a taxa de expansão figurada. O caso (III) tende a colocar a economia num caminho de crescimento exponencial a 15 por cento ao ano.

Numa economia de mercado sem planejamento, a relação que se estabeleceria seria diferente da aqui analisada, pois seria a função consumo $C_t = C(P_t)$ (uma função de comportamento relativamente permanente) que determinaria o valor de b_t e, por via de consequência, o valor de w. Tôda a análise anterior valeria, mas a ênfase do

processo seria diferente e a taxa de expansão re sultaria do comportamento dos consumidores, limi tado, sempre, ao curto prazo e, portanto, sem perspectiva para decidir sôbre a possibilidade e ventual de aceleração do processo a partir de u- ma diminuição da taxa de crescimento do consumo no presente.

A análise dos três casos anteriores , com relação ao consumo per-capita e às possíveis variações de preço pode ser melhor entendida com a análise dos gráficos ns. 7, 8 e 9. Vemos que até pràticamente à metade do processo a fixação do parâmetro experimental em nível superior a 0,3 cria alguns problemas para o consumo per-ca- pita. A partir da metade, entretanto, os benefí cios da fixação são visíveis. Êstes fatos suge- rem que o processo de desenvolvimento deveria ser materializado por etapas, de forma a minimi- zar os sacrifícios iniciais.

No que respeita aos preços é claro que com um planejamento adequado liberar-se-ia em ca da momento apenas o poder de compra necessário para aquisição dos bens de consumo. Na ausência de uma política fiscal adequada (capaz de reti - rar dos consumidores os excedentes de poder de compra), os preços tenderiam a elevar-se. O grá- fico nº 10 mostra que a elevação é função da mag nitude do parâmetro experimental. No caso (I) os preços permaneceriam pràticamente estáveis. No caso (II) e (III), o crescimento seria rápido a princípio, tendendo a estabilizar-se. Nos dois casos o crescimento dos preços tem uma assíntota superior, isto é, êles sobem para não mais desce rem.

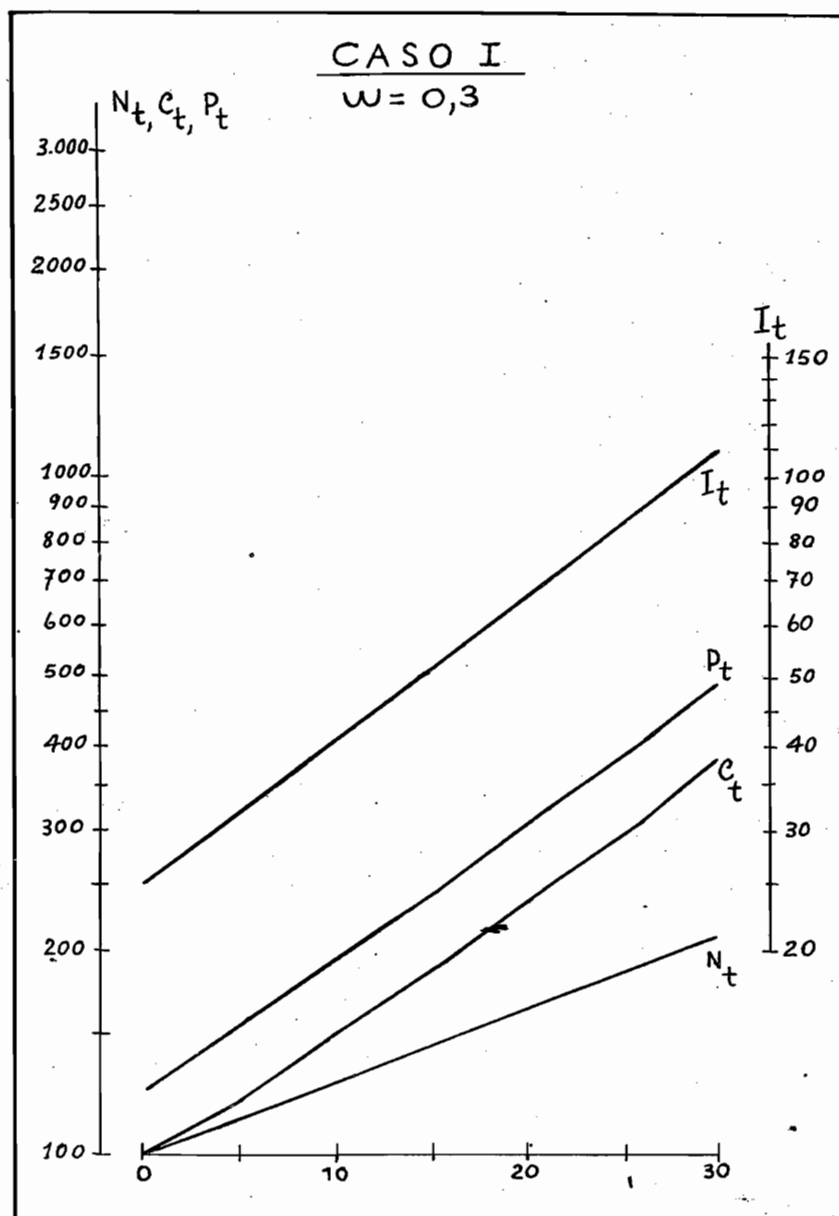
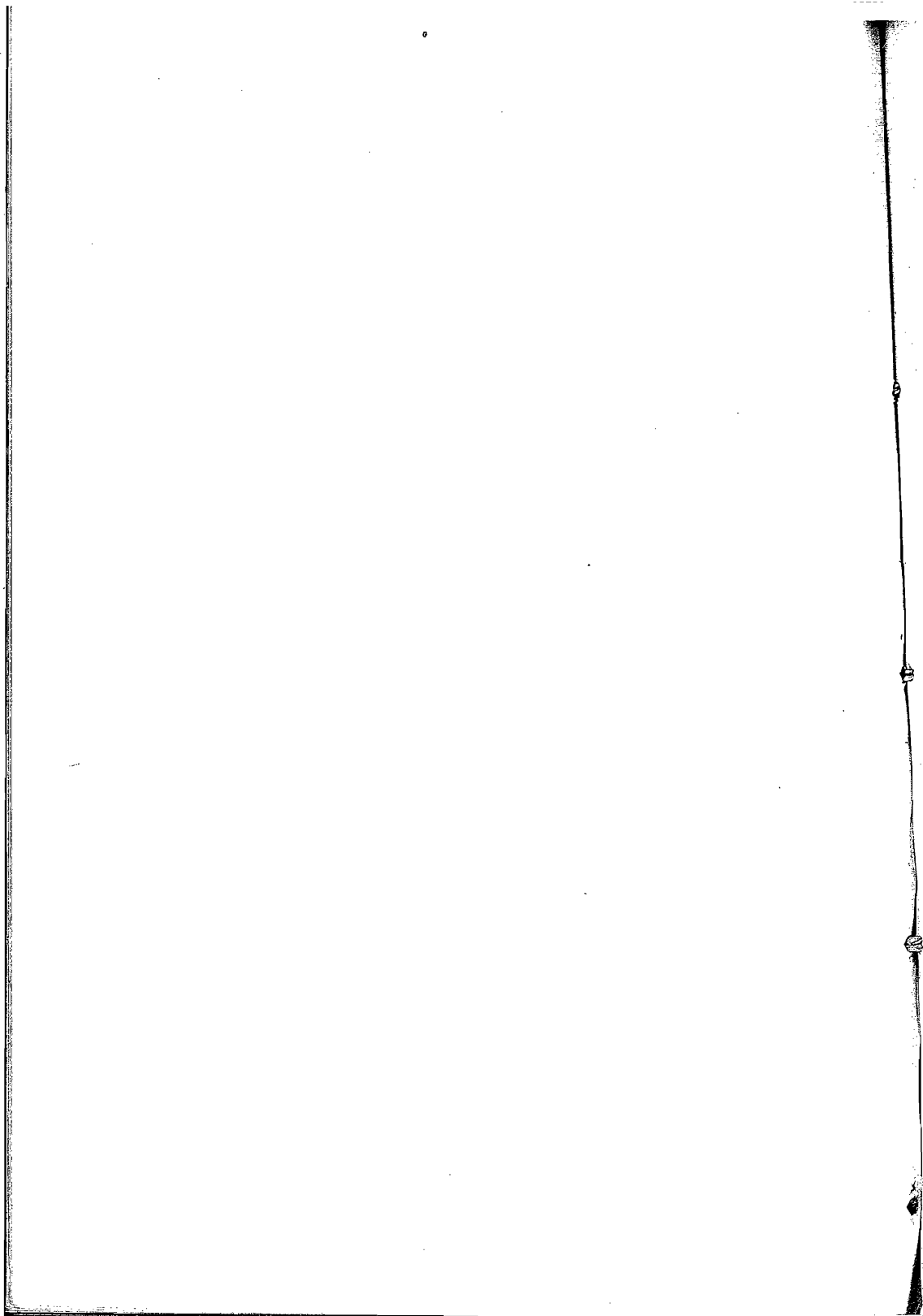
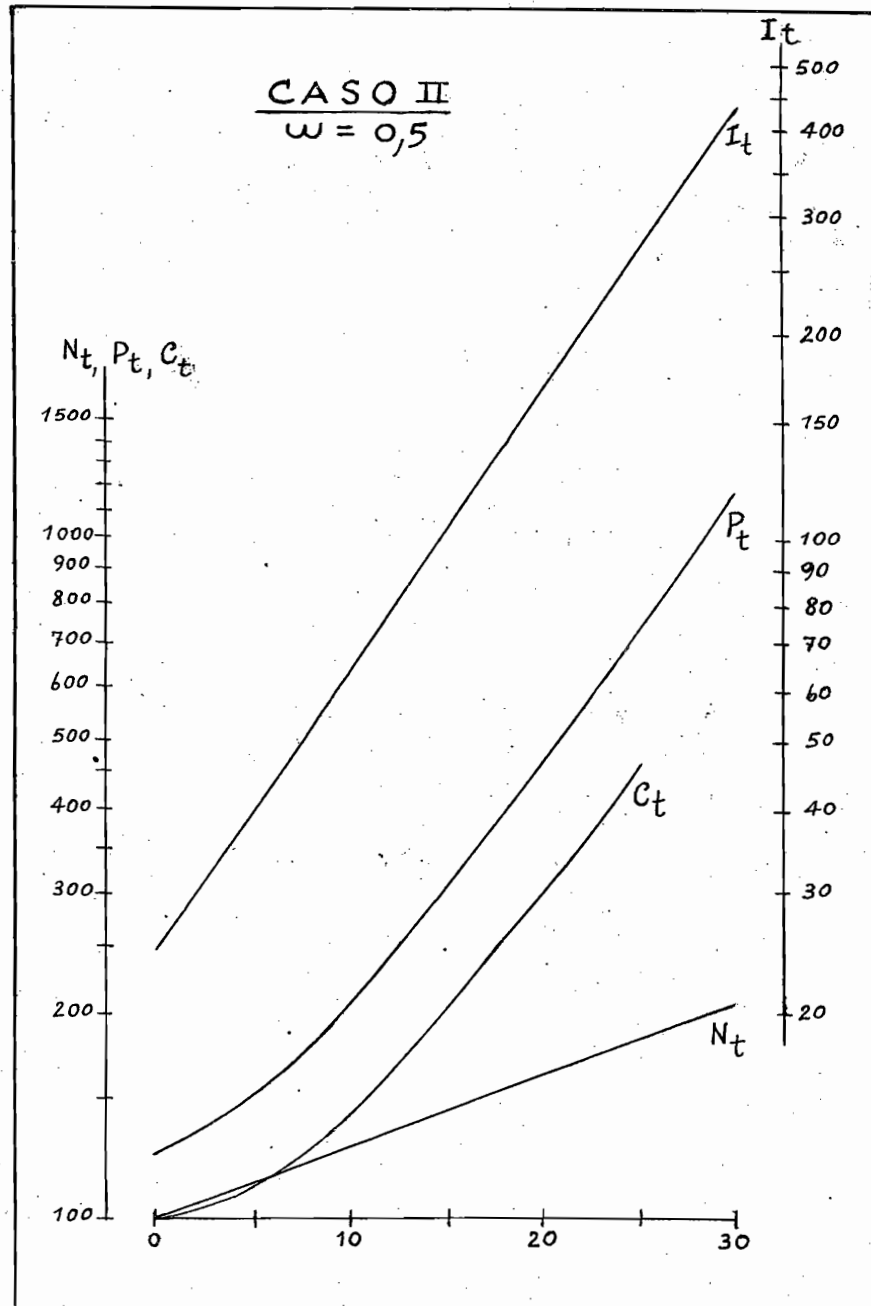
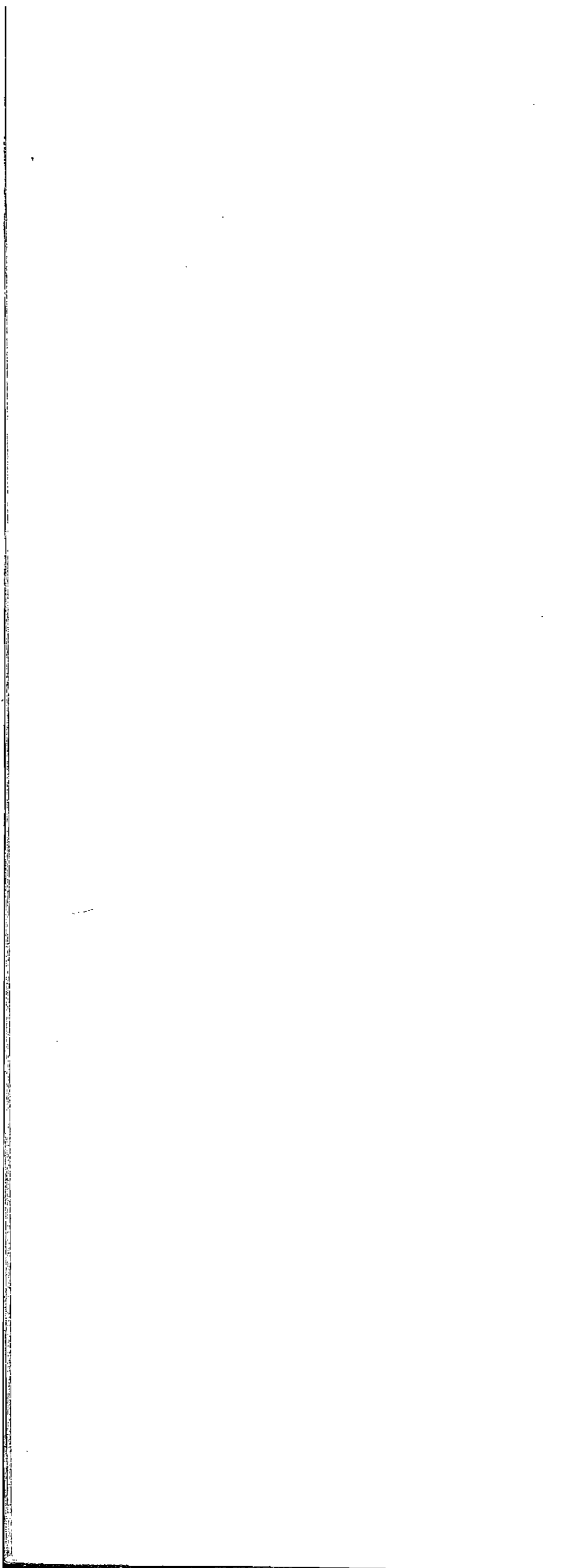
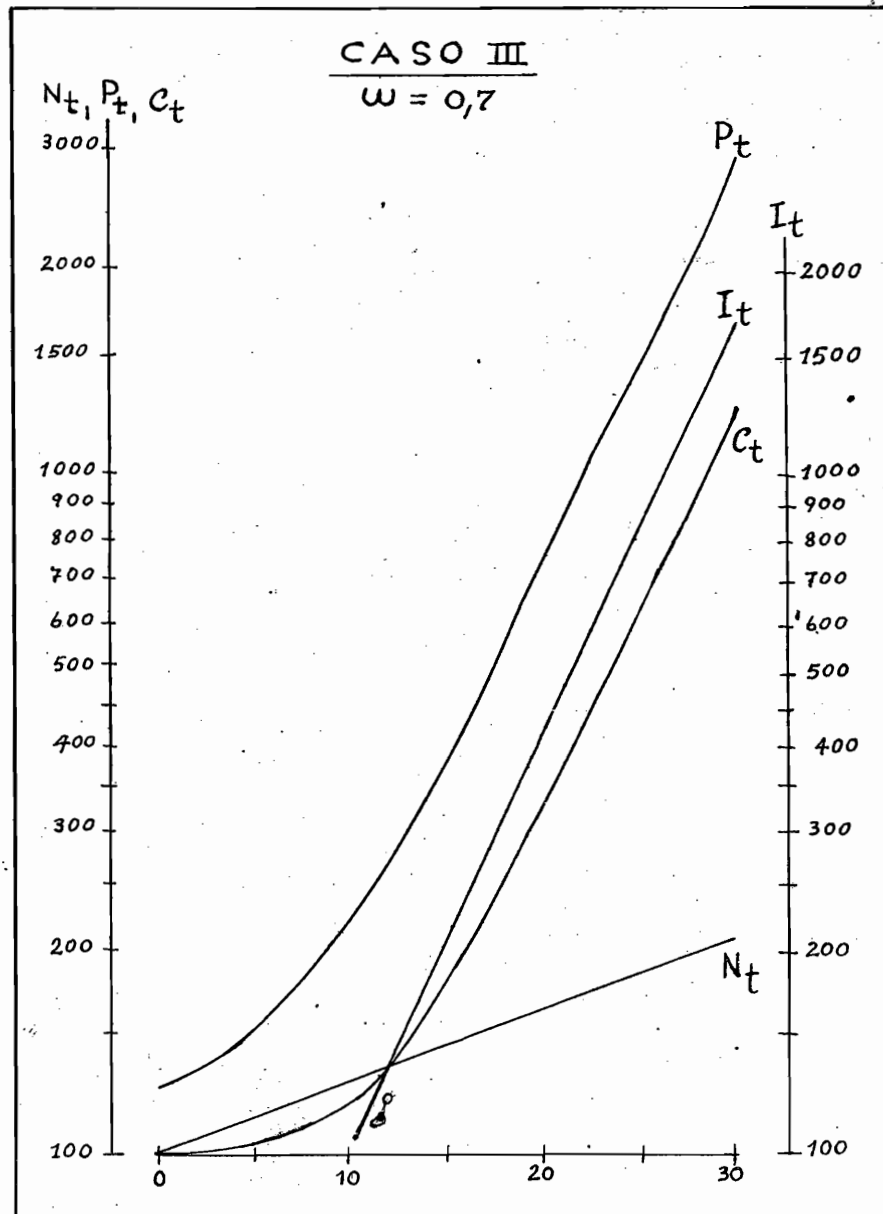
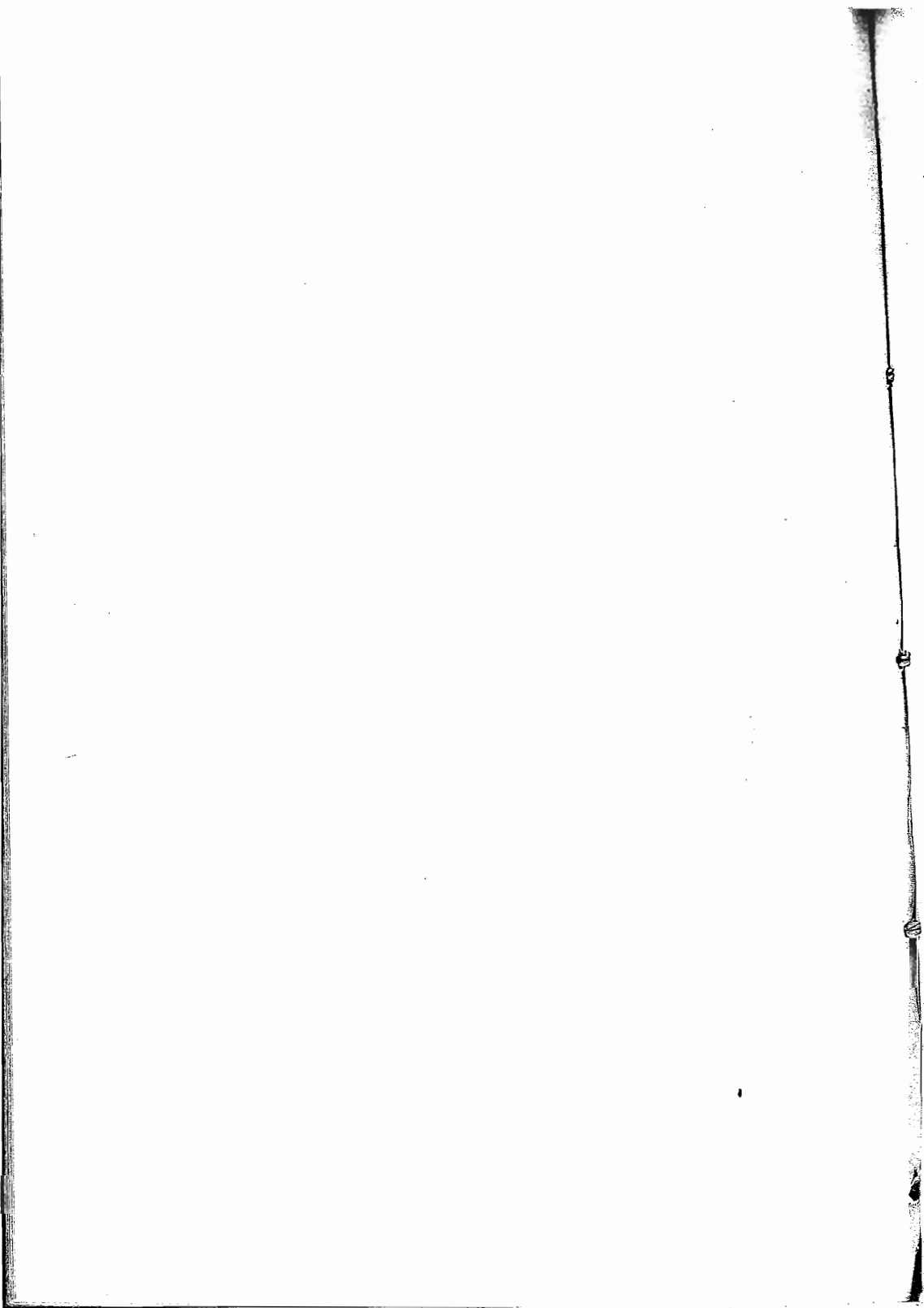
É claro que o processo inflacionário não

CASO I
ω = 0,3
N_t, C_t, P_t
3.000
2500
2000
1500
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
I_t
150
100
90
80
70
60
50
40
30
20
I_t
P_t
C_t
N_t
0
10
20
30

Gráfico nº 7

CASO II
ω = 0,5
N_t, P_t, C_t
1500
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
10
20
30
I_t
500
400
300
200
150
100
90
80
70
60
50
40
30
20
I_t
P_t
C_t
N_t

Gráfico nº 8

CASO III
ω = 0,7
Nt, Pt, Ct
3000
2000
1500
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
Pt
It
It
2000
1500
Ct
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
Nt
0
10
20
30

Gráfiço nº 9

se comportaria exatamente dessa maneira, pois que sendo as classes sociais atingidas desigualmente pelos aumentos de preços, em breve elas se organizariam (a não ser que estivessem sob coação política) para defender a sua participação no produto. Nessas circunstâncias, a inflação começaria a auto-alimentar-se e a adquirir aceleração.

Finalmente, parece-nos importante chamar a atenção para o fato de que a elevação das taxas de crescimento, entre o início e a maturidade do processo, (revelada na tabela abaixo) exige níveis extremamente elevados da propensão média a poupar.

<u>Taxas de Crescimento por Período</u>

	Caso I	Caso II	Caso III
Início	0,04	0,03	0,02
Maturidade	0,05	0,10	0,15

como se vê pelo gráfico nº 11.

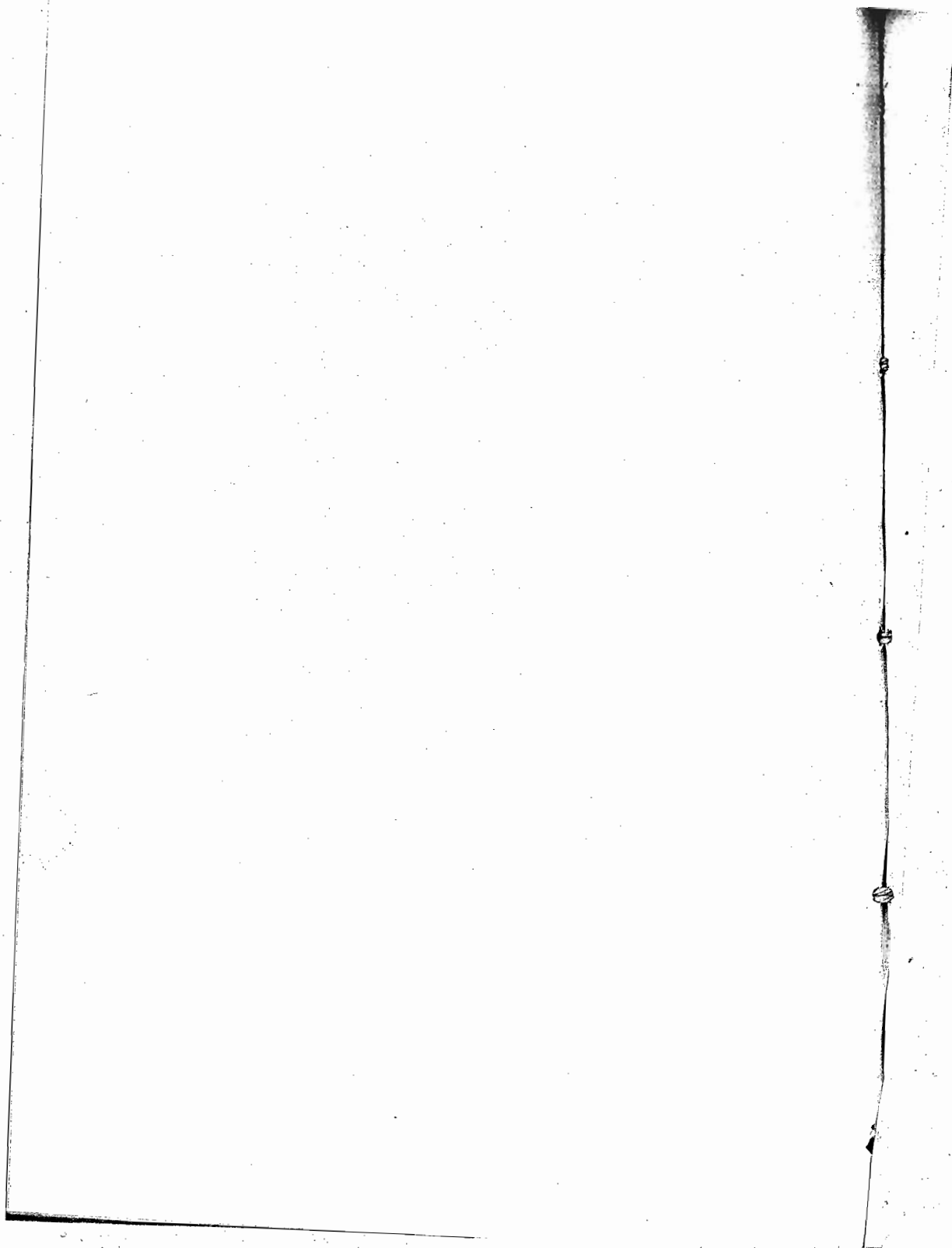
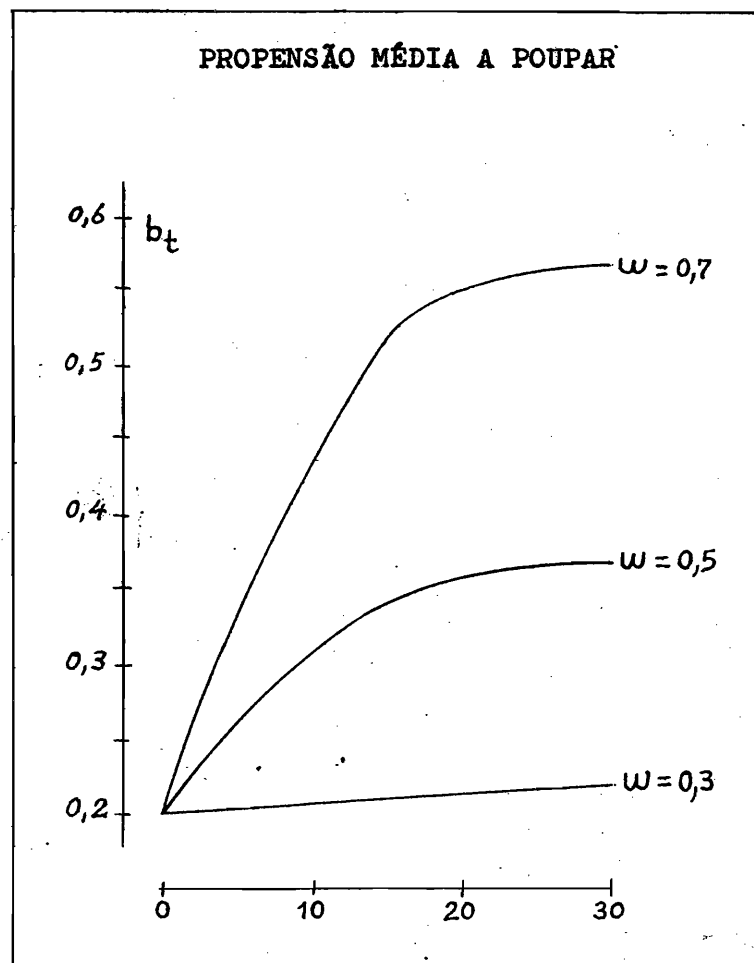
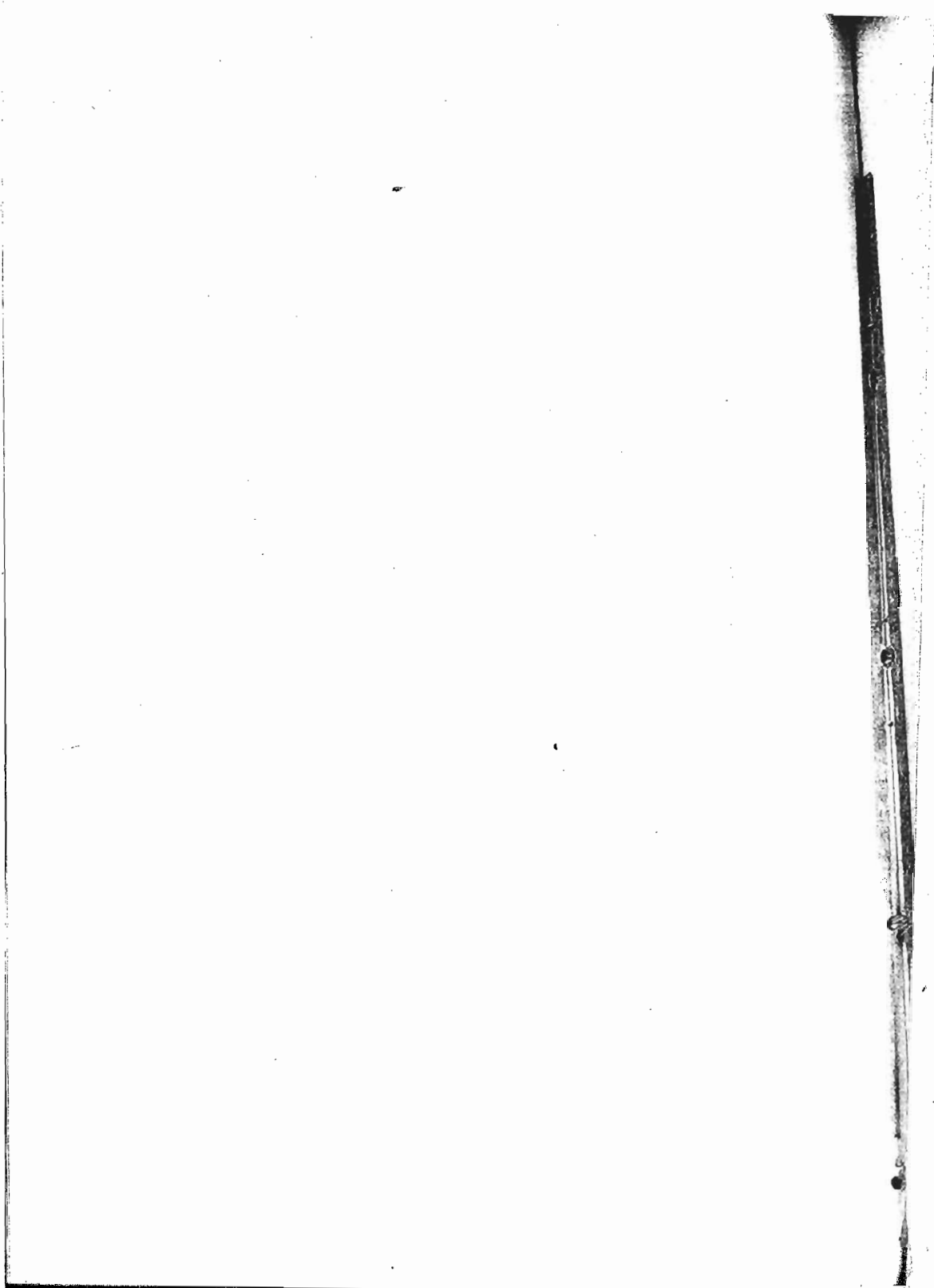



Gráfico nº 11

4.0 - A TAXA ÓTIMA DE DESENVOLVIMENTO

.1 - INTRODUÇÃO

Vimos que a taxa de desenvolvimento de uma economia depende, essencialmente, da taxa de crescimento do estoque de capital, da taxa de crescimento de sua população e da capacidade de absorver nova tecnologia.

Um problema que frequentemente se coloca aos países subdesenvolvidos, desejosos de repetir no menor tempo possível o caminho percorrido pelos Estados Unidos da América do Norte e Europa Ocidental no século XIX e pelo Japão e União Soviética mais recentemente, é o seguinte: existe um caminho ótimo de desenvolvimento ? Ou, em outras palavras, como em cada período deve o produto total ser dividido entre o consumo e o investimento, de maneira que, a longo prazo, o bem-estar da coletividade (medido por alguma função "objetiva" definida pela preferência dos consumidores numa economia de mercado ou pelas de-

cisões dos planejadores numa economia centralizada) seja máximo ? (*)

Vimos no capítulo anterior que existe uma contradição entre a acumulação do capital e o consumo presente, enquanto existe uma associação entre a acumulação de capital e o consumo futuro, pois que uma unidade de poupança (que será convertida em instrumento de produção) em t, representa um aumento da capacidade produtiva em t + m, onde m é o período de maturação do investimento.

Uma solução formal (mas que apesar disso pode auxiliar grandemente no estudo das várias alternativas que se apresentam ao planejamento) do problema pode ser obtida pelo método abaixo.

(*) Êste problema, a despeito de uma grande importância para o planejamento, tem sido praticamente ignorado, o que se explica por sua grande complexidade e pela necessidade de introdução de uma função-utilidade (Ramsey, 1928), Tinbergen, (1956), Goodwin (1961). v. Horvat (1960) procura contornar a dificuldade de quantificação dos modelos conhecidos. Algumas pessoas pensam que podem superar o problema ignorando-o, o que é òbviamente absurdo, uma vez que qualquer planejamento pressupõe decisões sôbre a magnitude do investimento. Quando ignoram a possível existência de um "caminho ótimo", os planejadores não superam o problema, apenas o resolvem arbitràriamente e nem sempre acertadamente.

Suponhamos que a fôrça de trabalho (e a população) estejam crescendo à taxa de 100n% ao ano, ou seja, que

$$N_t = N_1(1+n)^{t-1} \quad .$$

Seja C_t o consumo global da coletividade. Então, o consumo per-capita será proporcional a $c_t = C_t/N_t$. Se imaginarmos uma função-utilidade $U = U(c_t)$, que dá a ponderação que a coletividade (no caso de uma economia de mercado) ou o planejador (no caso de uma economia centralizada) atribui ao consumo c_t o problema da taxa ótima de desenvolvimento se resume em maximizar a soma da função U dentro de um horizonte finito. O caminho ótimo será uma $c_t = c(t)$, tal que

$$\phi = \sum_{t=1}^{T} U(c_t)$$ seja máximo, sujeita às condições (*)

$$P_t = aK_t \quad \text{(função de produção)} \qquad \text{(VII)}$$

$$P_t = C_t + (K_{t+1} - K_t) \quad \text{(definição)} \qquad \text{(VIII)}$$

(*) Designamos por T o horizonte de planejamento, isto é, o período sôbre o qual se realizará a maximização. Não consideramos nenhum elemento de ponderação sôbre a antecipação ou postergação do consumo para não complicar a análise.

$$N_t = N_1(1+n)^{t-1} \quad \text{(exógena)} \qquad \text{(IX)}$$

$$U = U(C_t/N_t) \quad \text{(função utilidade)} \qquad \text{(X)}$$

Pelas relações (VIII), (IX) e (X), temos imediatamente que

$$U(c_t) = U\left[\frac{(1+a)K_t - K_{t+1}}{N_t}\right] .$$

A relação

$$c_t = \frac{(1+a)K_t - K_{t+1}}{N_t} \qquad \text{(XI)}$$

estabelece uma correspondência entre o vetor $(c_1, c_2, \ldots, c_T)$ e o vetor $(K_1, K_2, \ldots, K_{t+1})$. O problema se resume, portanto, em encontrar uma sucessão finita $K_2, K_3, \ldots K_{T+1}$ (porque K_1 é dado pelas condições iniciais) tal que conduza ao vetor $(c_1, c_2, \ldots, c_T)$ que torna máximo o somatório anterior.

A condição necessária para o estabelecimento do máximo exige a verificação das seguintes T equações:

$$\frac{d\phi}{dK_j} = 0 \qquad j = 2,3,\ldots, T+1 .$$

Se atentarmos para a ligação entre os c e os K, verificaremos que cada c_t é função do K_t de mesmo índice e do K_{t+1} de índice imediatamente superior, o que nos permite escrever que

$$\frac{d\phi}{dK_j} = \frac{dU}{dc_{j-1}} \quad \frac{dc_{j-1}}{dK_j} + \frac{dU}{dc_j} \quad \frac{dc_j}{dK_j} = 0 \quad \text{(XII)}$$

Essa equação mostra, imediatamente, que a sucessão é determinada pela relação de recorrência

$$\frac{dU}{dc_j} = \left[\frac{1+n}{1+a}\right] \frac{dU}{dc_{j-1}} \quad (*) \quad j \geq 2 .$$

Para verificar a condição suficiente, temos que estudar os sinais dos menores associados ao Hessiano (onde ϕ_{jm} é igual a $d^2\phi/dK_j dK_m$):

(*) A última condição é $d\phi/d_{T+1} = 0$.

$$\begin{vmatrix} \phi_{22} & \phi_{23} & \cdots\cdots & \phi_{2,T+1} \\ \phi_{32} & \phi_{33} & \cdots\cdots & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \phi_{T2} & \phi_{T3} & \cdots\cdots & \phi_{T+1,T+1} \end{vmatrix}$$

No caso presente a situação é bastante simplificada pela natureza das funções.

De fato, se j fôr diferente de m, temos que

$$\phi_{jm} = 0 \text{, se } j > m \quad m - j \geq 2$$

e, portanto, os sinais do Hessiano vão depender apenas dos sinais associados aos elementos da diagonal principal. Basta, portanto, que

$$\phi_{jj} = d^2\phi/dK_j^2$$

seja negativo para qualquer j entre 2 e T + 1.

Devido à natureza da função utilidade, ela deve gozar das propriedades

$$\frac{dU}{dc_j} > 0$$

e

$$\frac{d^2U}{dc_j^2} < 0 \quad ,$$

de forma que aquela condição deverá verificar-se.

É interessante verificar que as relações (XI) e (XII) permitem exprimir as condições de equilíbrio na forma

$$\frac{\frac{dU}{dc_t}}{N_t} - \frac{\frac{dU}{dc_{t-1}}}{N_{t-1}} = - a \frac{\frac{dU}{dc_t}}{N_t} \qquad t \geq 2$$

que é a equação chamada de Ramsey, por Goodwin (1961).

A solução do problema envolve, portanto, o conhecimento das ponderações marginais de U com relação a c_t, e não o conhecimento explícito da função de utilidade.

Sòmente para fixar as idéias, suponhamos que a função de utilidade seja do tipo de Bernoulli

$$U = L(c_t - \bar{c})$$

onde c_t é o consumo per-capita no ano t e $\bar{c}$ é o mínimo de subsistência. Neste caso, temos que

$$U' = (c_t - \bar{c})^{-1}$$

e a regra de Ramsey fornece imediatamente a trajetória do consumo total da coletividade

$$C_t = Q(1+a)^{t-1} + \bar{c}N_1(1+n)^{t-1} \qquad \text{para } t \geq 2 \text{ ,}$$

onde a constante $Q = C_1 - \bar{c}N_1$ (isto é, a diferença entre o consumo do ano 1 e o mínimo de subsistência da coletividade) será determinada (e, portanto, C_1) pelas condições iniciais.

Lembrando que $C_t = (1+a)K_t - K_{t+1}$ e substituindo na equação anterior, vem a equação a diferenças não homogênea que descreve a trajetória da quantidade de capital:

$$K_{t+1} - (1+a)K_t = -Q(1+a)^{t-1} + \bar{c}N_1(1+n)^{t-1} \quad .$$

A solução da equação homogênea é $K_t = A(1+a)^{t-2}$, onde A é uma constante de integração a ser determinada. Uma solução particular da equação completa é

$$K_t^+ = -(Qt)(1+a)^{t-2} - (n-a)^{-1}\,\bar{c}N_1(1+n)^{t-1} \qquad t \geq 2$$

e, portanto, a solução geral que descreve a taxa de acumulação que conduz ao caminho ótimo é dada por

$$K_t = (A - Qt)(1+a)^{t-2} - (n-a)^{-1}\, \bar{c}N_1(1+n)^{t-1} \qquad t \geq 2$$

A solução do problema envolve a determinação de três constantes: A, Q e T (o horizonte de planejamento), que serão fixadas por três condições iniciais. A primeira condição inicial refere-se ao volume de capital disponível no início do processo, isto é, K_1. A segunda, pode ser definida por $K_{T+2} = (1+r)K_{T+1}$, que exprime a imposição de que, uma vez terminado o período de planejamento, a economia continue a crescer com uma taxa de acumulação do capital igual a r. A terceira condição deve objetivar a que, no fim do período de planejamento, tôda a mão-de-obra ativa esteja dotada de capital para produzir em nível tecnológico mais elevado.

Suponhamos que o planejamento objetive multiplicar por h (uma constante positiva, maior do que 1) a produtividade da mão-de-obra no fim do período. Temos, então, que

$$K_T = (h/a)(1+n)^{T-1} N_1 \qquad .$$

Notemos que as três constantes precisam ser determinadas simultâneamente, pois que cada uma depende das outras duas. A solução do sistema pode ser obtida por aproximações sucessivas, uma vez que se disponha de uma estimativa provisória (A_o, Q_o, T_o).

De fato, fazendo

$$F_1(A,Q,T) = K_1 - (A-Q)(1+a)^{-1} + \bar{c}N_1(n-a)^{-1} = 0$$

$$F_2(A,Q,T) = K_{T+2} - (1+r)K_{T+1} = 0$$

$$F_3(A,Q,T) = K_T - (h/a)(1+n)^{T-1} N_1 = 0$$

podemos obter a solução do sistema por iterações sucessivas de acôrdo com:

$$\begin{bmatrix} \Delta A \\ \Delta Q \\ \Delta T \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{\partial F_1}{\partial A} & \frac{\partial F_1}{\partial Q} & \frac{\partial F_1}{\partial T} \\ \frac{\partial F_2}{\partial A} & \frac{\partial F_2}{\partial Q} & \frac{\partial F_2}{\partial T} \\ \frac{\partial F_3}{\partial A} & \frac{\partial F_3}{\partial Q} & \frac{\partial F_3}{\partial T} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} F_1(A_o, Q_o, T_o) \\ F_2(A_o, Q_o, T_o) \\ F_3(A_o, Q_o, T_o) \end{bmatrix}$$

onde as derivadas são calculadas no ponto (A_o, Q_o, T_o).

.2 - EXEMPLO NUMÉRICO

No gráfico nº 12 mostramos o andamento de um caso particular do modêlo anterior, onde se objetiva octuplicar a produtividade original da mão-de-obra. Os parâmetros são:

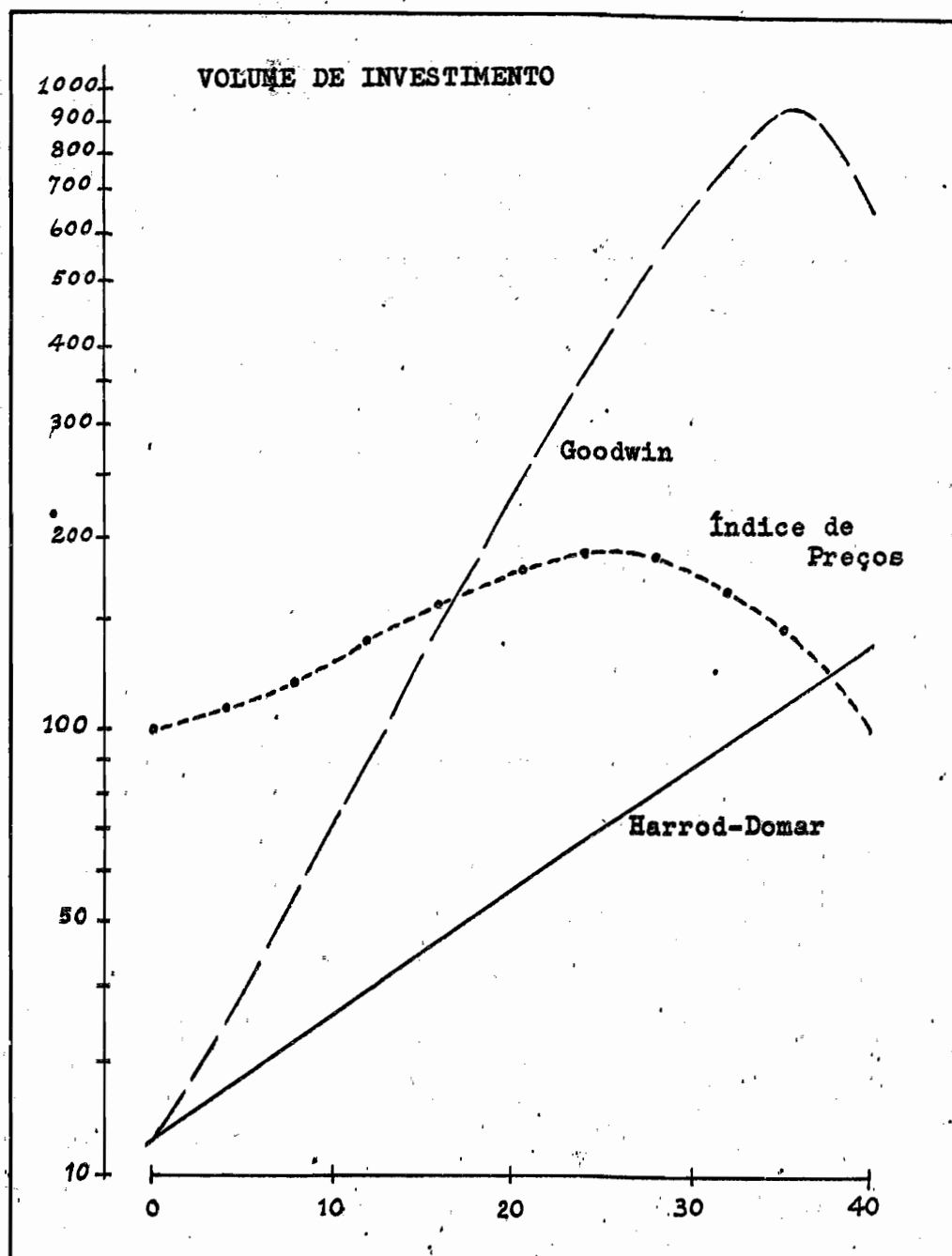
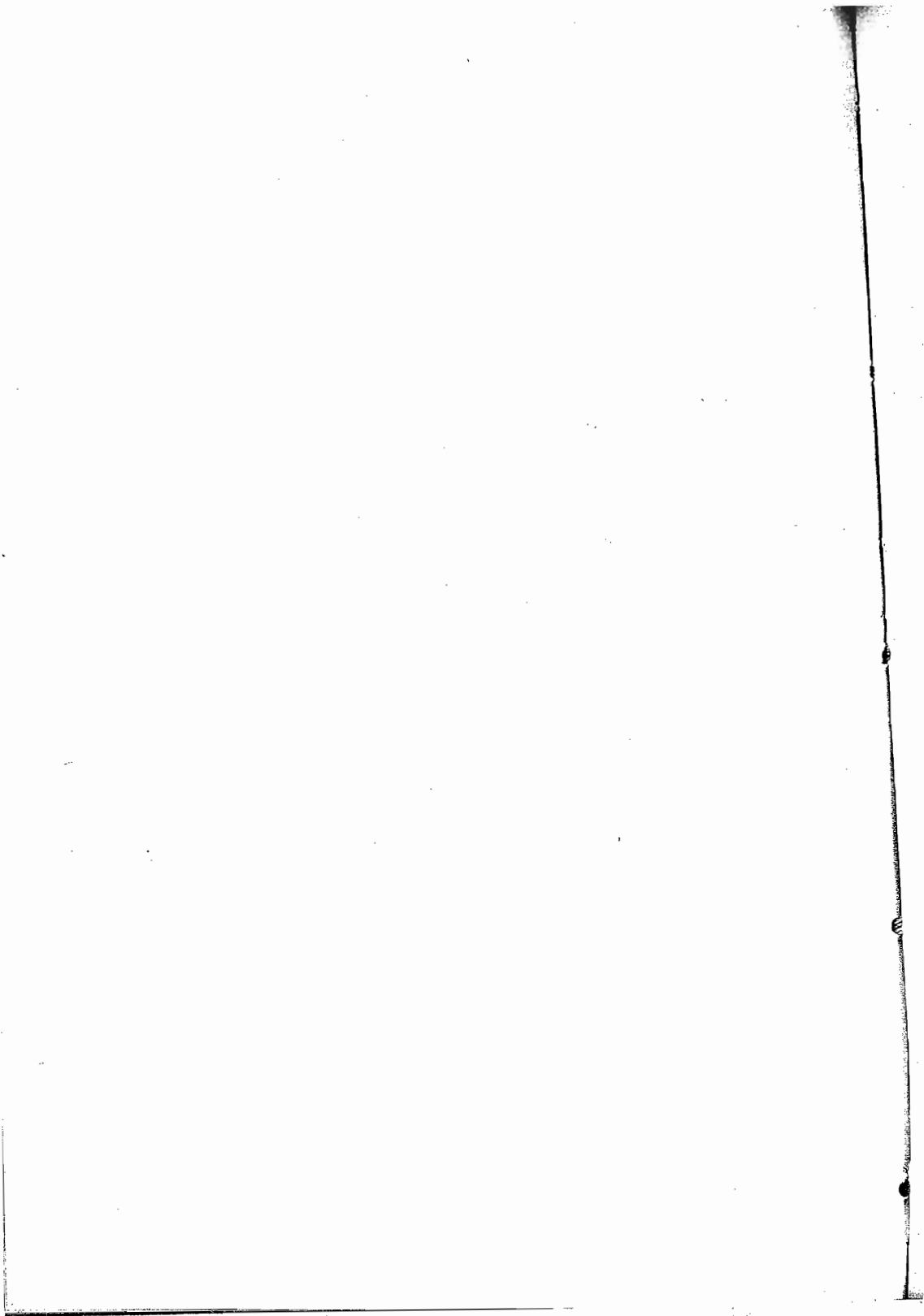



Gráfico nº 13

relação produto/capital = 0,2

maturação do investimento = 2 anos

taxa de crescimento da população = 2% ao ano

propensão a poupar na origem = 0,23.

No mesmo gráfico pode-se comparar êste processo de desenvolvimento com o gerado pelas equações de Harrod-Domar com os mesmos parâmetros, verificando-se a rápida aceleração do crescimento do produto a partir do 5º ano.

Vemos que, inicialmente, o produto crescerá muito mais depressa do que o consumo e a não ser que houvesse um contrôle do poder de compra deveria manifestar-se uma sensível pressão inflacionária. No segundo período (depois do 25º ano) os preços deveriam diminuir, devendo retornar, no fim, ao nível vigente no início da programação. No gráfico nº 13 damos uma idéia de como deveriam variar os preços, caso não fôssem introduzidos contrôles monetários e fiscais.

É claro que essa variação dos preços se destinaria a forçar o rápido aumento dos investimentos. No mesmo gráfico comparamos os investimentos anuais necessários para garantir um crescimento do produto bruto de 4,5 por cento ao ano (exatamente o que vigorava no início do processo, uma vez que a propensão média a poupar era de 23 por cento e o coeficiente produto/capital era 0,2) com os investimentos necessários para maximizar a função utilidade. Verifica-se que o montante a ser investido cresce ràpidamente, a uma taxa muito superior à indicada pelo modêlo Harrod-Domar.

A análise do processo mostra que êle dificilmente poderia realizar-se dentro de um sistema de economia de mercado, sem um planejamento adequado, porque dificilmente existiriam incentivos a investir suficientemente fortes para induzir os empresários a realizá-los, particularmente, no primeiro período, quando o consumo cresce lentamente.

O comportamento do modêlo depende essencialmente de duas condições:

1. da natureza do mínimo de subsistência e da magnitude do excedente econômico no momento em que o processo vai iniciar-se. É a possibilidade de reaproveitar a quase totalidade do excedente no início do processo que dá ao modêlo uma potencialidade de crescimento extraordinária;

2. da magnitude da relação produto/capital e do período de maturação do investimento. Êste fator não está implícito, mas algumas experiências que realizamos com o modêlo mostram que variações no período de maturação causam diferenças sensíveis no processo. Damos, abaixo, o consumo total, de acôrdo com o período de maturação.

Período de maturação do investimento	Consumo total 40º ano
1 ano	2 740
2 anos	2 130
4 anos	1 500

A possibilidade de colocar em funcionamento um programa de desenvolvimento acelerado da natureza do presente levanta problemas muito sérios do ponto de vista político, pois é muito improvável que a coletividade concorde, voluntàriamente, com a manutenção de um nível baixo de consumo durante quase metade do período de programação enquanto o produto total aumenta ràpidamente. As dificuldades aumentam quando considerarmos que na ausência de um contrôle estrito da distribuição do rendimento, a realização de um processo da natureza do anterior deveria causar uma tremenda variação dos preços.

Uma objeção fácil, mas pouco importante, à construção anterior é a de que ela depende de uma função-utilidade que desconhecemos e não há esperanças de determiná-la empìricamente. A análise do processo revela que o conhecimento da forma analítica da função-utilidade não é necessária e que se o planejador puder estimar ou puder fazer hipóteses razoáveis sôbre a utilidade marginal do consumo, ela é perfeitamente aplicável.

Dissemos que a objeção é pouco importante, porque todo planejamento envolve, necessàriamente, uma especificação da função utilidade. Quando ela não aparece na solução (e o planejador ingênuamente pensa que não depende dela) é porque já está presente (implìcitamente) em algumas das condições do modêlo. Diante dêsse fato, compreende-se que a alternativa não é a de fazer ou não fazer algumas hipóteses sôbre a função-utilidade, mas conhecer-se ou não a natureza de tais hipóteses.

O presente capítulo confirma a idéia de que não existe nenhuma razão para se acreditar que o desenvolvimento econômico seja automático, isto é, que não existe nenhuma razão, dentro da mecânica do desenvolvimento, que nos leve a acreditar que êle é inevitável e que, qualquer sociedade, sob a pressão de suas fôrças sociais internas, terá de trilhá-lo. Mais ainda do que isso, demonstrou-se que os caminhos para o desenvolvimento não são indiferentes e que uma vez conscientizada a sua necessidade, cada sociedade dispõe de muitas alternativas para realizá-lo, umas com maior, outras com menor eficiência.

Catalogar êsses caminhos e explorar tôdas as suas possibilidades em têrmos de situações históricas concretas e dentro da limitação dos recursos disponíveis, é uma das tarefas primordiais que cabe ao economista no presente.

5.0 - UM MODÊLO A QUATRO SETORES

.1 - INTRODUÇÃO

Uma das claras vantagens do modêlo a dois setores que desenvolvemos no capítulo 3.0, refere-se à possibilidade de o considerarmos como exclusivamente relativo ao setor industrial, integrando-o com um modêlo de desenvolvimento agrícola conveniente. Estabelecido o fato de que o processo de desenvolvimento consiste num aprofundamento do setor industrial, que simultâneamente cria o mercado interno e as condições necessárias à sua ampliação, interessa conhecer a mecânica interna daquele setor.

É errôneo pensar, entretanto, como o têm feito alguns economistas, que é possível realizar o processo de desenvolvimento apenas atentando para o setor industrial. Pode-se demonstrar, com facilidade, que o resultado obtido por Mahalanobis (1952) por Fel'dman (Domar, 1957) e incorporado ao modêlo anterior, de que é o setor da indústria básica que condiciona o desenvolvimento, deriva da maneira particular de formular o problema. O resultado, ainda que matemática -

mente certo, exige cuidadosa interpretação do ponto de vista da política econômica.

Para compreender o mecanismo daquela demonstração, vamos analisar um modêlo a quatro setores, capaz de revelar limitações não consideradas anteriormente. A essência do modêlo anterior (e da qual deriva aquela conclusão) é a de que não existe nenhum outro fator limitante de desenvolvimento, a não ser a quantidade de capital.

Suponhamos uma economia fechada, dividida em quatro setores. O setor I produz máquinas ferramentas. Trata-se, como se vê, do setor cuja expansão possibilita a dos demais. A sua produção requer como fatôres ("input") por unidade de produtos acabados, c_4 unidades de bens de consumo (setor IV), d_1 unidades de bens do próprio setor I (depreciação), r_4 unidades de bens intermediários (matérias-primas, ferro, cimento etc., produzidos pelo setor III) e n_4 unidades de mão-de-obra. Podemos considerar o setor IV como uma atividade e representá-lo pelo seguinte vetor:

$$\begin{bmatrix} 1 \\ -c_4 \\ -d_1 \\ -r_4 \\ -n_4 \end{bmatrix}$$

Por outro lado, se K_t^1 fôr o estoque de capital do setor I no início do período t e se a_1 fôr a relação produto/capital, a produção máxima do setor I no período t (isto é, operando a plena carga) será de

$$P_t^1 = a_1 K_t^1 \quad .$$

O sistema econômico a quatro setores que estamos imaginando é imediatamente apreendido pelo gráfico de fluxos (gráfico nº 14), onde apenas os autoconsumos (consumos dentro do próprio setor) são apresentados com sinal negativo e cada variável pode ser obtida por soma direta das componentes que a influenciam. Consideremos, por exemplo, P_t^4, que é a produção de bens de consumo realizada pelo setor IV. Para produzir P_t^4 o próprio setor consome $c_1 P_t^4$. Se a produção dos demais setores fôr P_t^i, temos que

$$c_1 P_t^4 + c_2 P_t^2 + c_3 P_t^3 + c_4 P_t^1 \leq P_t^4$$

Todo o sistema econômico pode ser representado pela seguinte matriz de coeficientes:

	Setores			
	I	II	III	IV
	1	1	1	1
	$-c_4$	$-c_2$	$-c_3$	$-c_1$
	$-d_1$	$-d_2$	$-d_3$	$-d_4$
	$-r_4$	$-r_2$	$-r_3$	$-r_1$
Estoque capital	K_t^1	K_t^2	K_t^3	K_t^4
Relação produto/ capital	a_1	a_2	a_3	a_4

O ponto central para a compreensão das dificuldades a que nos referimos é o seguinte. Se não introduzirmos nenhuma limitação quanto à mão de-obra e quanto ao setor intermediário (III), todo o sistema pode ser expresso por:

$$K_{t+1}^1 = (1-d_1 + w_1 a_1)K_t^1$$

$$K_{t+1}^2 = (1-d_2)K_t^2 + (1-w_1)a_1 K_t^1$$

$$K^3_{t+1} = (1-d_3)K^3_t + a_2 w_2 K^2_t$$

$$K^4_{t+1} = (1-d_4)K^4_t + a_2(1-w_2)K^2_t$$

É intuitivo que a longo prazo o desenvolvimento dêsse sistema vai depender apenas da acumulação do setor I. De fato, a primeira equação resolve-se em têrmos de K^1_t com facilidade e esta componente entra na segunda equação para a obtenção de K^2_t. Logo, K^2_t vai estar ligada a K^1_t. Por sua vez, K^3_t e K^4_t vão depender de K^2_t e, por via indireta, de K^1_t. O único elemento independente do sistema é a taxa de acumulação de K^1_t e é ela que vai condicionar a expansão de todo o sistema.

As equações anteriores nos conduzem imediatamente ao sistema de quatro equações a diferenças:

$$\begin{bmatrix} K^1_{t+1} \\ K^2_{t+1} \\ K^3_{t+1} \\ K^4_{t+1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (1-d_1+w_1a_1) & 0 & 0 & 0 \\ (1-w_1) & (1-d_2) & 0 & 0 \\ 0 & a_2w_a & (1-d_3) & 0 \\ 0 & a_2(1-w_2) & 0 & (1-d_4) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} K^1_t \\ K^2_t \\ K^3_t \\ K^4_t \end{bmatrix}$$

A solução dêsse sistema é trabalhosa, mas pode ser obtida por uma aplicação do teorema de Cayley-Hamilton. Comparando a matriz do sistema a dois setores com a obtida neste capítulo, verificamos que não há diferenças essenciais, isto é, que a partição da economia em um número maior de setores não introduz nenhuma diferença do ponto de vista da taxa de desenvolvimento, e que, portanto, não se ganharia nenhuma informação já não obtida com o modêlo a dois setores. É claro, entretanto, que as diferenças entre os dois tipos de análise são muito importantes do ponto de vista do planejamento, pois que aqui seria preciso conhecer não a taxa global do desenvolvimento, mas sim as suas componentes.

As raízes da equação característica da matriz anterior são, evidentemente,

$$\lambda 1 = 1-d_1 + w_1 a_1$$

$$\lambda 2 = 1-d_2$$

$$\lambda 3 = 1-d_3$$

$$\lambda 4 = 1-d_4$$

Se supusermos que tôdas as raízes são diferentes (diferentes vidas médias para o equipamento dos vários setores) a solução de qualquer K_t^j $(j = 2,3,4)$ será do tipo

$$K_t^j = m_o + m_1(1-d_1-w_1a_1)^t + m_2(1-d_2)^t +$$

$$+ m_3(1-d_3)^t + m_4(1-d_4)^t \quad ,$$

onde os m_i $(i = 0,1,2,3,4)$ são constantes determinadas convenientemente. Como tôdas as raízes, com exceção de λ_1, são menores do que 1, temos que a longo prazo o estoque de capital de todos os setores tenderá a crescer à taxa $w_1a_1-d_1$, o mesmo acontecendo com o produto total (no caso, igual à produção dos setores I, II e IV, pois que a produção do setor III é incorporada à dos demais setores).

.2 - EFEITOS DE NOVAS LIMITAÇÕES

O problema adquire aspecto inteiramente diferente, quando introduzimos as limitações quanto à disponibilidade de fatôres. Temos duas limitações (*):

(*) Uma limitação alternativa, poderia dizer respeito à mão-de-obra. É preciso considerar, entretanto, que os coeficientes fixos c_i representam o montante de bens de consumo utilizados (na forma, evidentemente, de mão-de obra) em cada atividade. A nova restrição seria, portanto, proporcional à do texto e não acrescentaria nada ao problema.

1. o consumo total do sistema tem que ser menor ou igual à produção do setor IV;

2. a utilização total de bens intermediários tem que ser menor ou igual à produção do setor III,

que se exprimem pelas seguintes desigualdades:

$$c_1P_t^4 + c_2P_t^2 + c_3P_t^3 + c_4P_t^1 \leq P_t^4$$

$$r_1P_t^4 + r_2P_t^2 + r_3P_t^3 + r_4P_t^1 \leq P_t^3$$

Para simplificar a discussão consideremos o caso extremo em que as desigualdades são obrigatòriamente igualdades. Não existe interêsse na solução com o sinal menor, pois isso significaria produção para estoque nos setores III e IV e reduziria, portanto, a capacidade do sistema de acumular no setor I. A análise do processo de acumulação mostra que entre o estoque de capital dos vários setores estabelecem-se as seguintes relações:

$$K_t^1 = f_1(K_o^1, t, w_1)$$

$$K_t^2 = f_2(K_o^2, t, w_1)$$

$$K_t^3 = f_3(K_o^3, t, w_1, w_2)$$

$$K_t^4 = f_4(K_o^4, t, w_1, w_2)$$

Os dois parâmetros experimentais são, no caso w_1 (proporção da produção do setor I que é reconduzida ao próprio setor na forma de aumento de capital) e w_2 (proporção da produção do setor II que é destinada ao setor III para a produção de bens intermediários). Dadas, portanto, as condições iniciais

$$K_o^1 \; K_o^2 \; K_o^3 \; K_o^4$$

as duas igualdades anteriores conduzem a duas relações

$$\phi_1(t, w_1, w_2) = 0$$

$$\phi_2(t, w_1, w_2) = 0$$

que descrevem, paramètricamente, w_1 e w_2 (*).

Se considerarmos que os r_i são relações técnicas, verificamos que o único grau de liberdade de que dispõe o sistema são os c_i, isto é, os coeficientes de consumo. Numa economia subdesenvolvida, em que os c_i estão muito próximos do mínimo de subsistência, e consequentemente, não podem ser alterados, o sistema está determinado. Ainda neste caso, um pouco de reflexão mostra que a taxa de crescimento vai depender a longo prazo de $w_1(t)$. O problema de acelerar o desenvolvimento se reduz, portanto, à hipótese de que $\frac{dw_1}{dt}$ é positiva, isto é, que

---

(*) Isto mostra que, a não ser no caso particular em que w_1 e w_2 são constantes, a solução do sistema de equações a diferenças não está correta. De fato, com w_1 e w_2 funções do tempo, a solução é consideràvelmente mais complexa. A imposição das restrições altera, portanto, completamente a natureza do problema. Isto lança sérias dúvidas sôbre os modelos de planejamento frequentemente utilizados, como o de Mahalanobis (1952), o de Bettelheim (1959) e o de Dobb (1960).

$$\frac{dw_1}{dt} = - \frac{\frac{\partial \phi_1}{\partial t} \frac{\partial \phi_2}{\partial w_2} - \frac{\partial \phi_2}{\partial t} \frac{\partial \phi_1}{\partial w_2}}{\frac{\partial \phi_1}{\partial w_1} \frac{\partial \phi_2}{\partial w_2} - \frac{\partial \phi_1}{\partial w_2} \frac{\partial \phi_2}{\partial w_1}} \gtrless 0$$

É possível, agora, compreender claramente a natureza da hipótese que implìcitamente se faz quando não se leva em conta a restrição (*).

$$c_1 P_t^4 + c_2 P_t^2 + c_3 P_t^3 + c_4 P_t^1 \leq P_t^4 \quad .$$

Em tal circunstância supõem-se os coefi - cientes de consumo c_i ajustáveis, isto é, de fi xação arbitrária. Se se tratar de uma economia de mercado a não verificação da restrição "ex-ante", implica num processo de ajustamento de ca ráter inflacionário, que impõe aos c_i valores compatíveis com a sua verificação "ex-post". Numa economia centralizada teríamos o mesmo fenôme no inflacionário, a não ser que houvesse raciona mento, (o que corresponde à restrição).

(*) Esta hipótese está implícita em quase todos os modelos comuns de desenvolvimento, sob a idéia de que a produtividade marginal do tra balho na agricultura é nula. Um caso muito interessante é o modêlo de Lewis (Lewis, (1954, onde a hipótese é explicitada.

Outro aspecto importante refere-se à não consideração da restrição

$$r_1 P_t^4 + r_2 P_t^2 + r_3 P_t^3 + r_4 P_t^1 \leq P_t^3$$

que tem que ser verificada. Quando isso não ocorre, o sistema não comporta o nível de acumulação pretendido. O ajustamento se faz, neste caso, através da redução efetiva da taxa de desenvolvimento (em uma economia fechada) ou pela criação de um deficit no balanço dos pagamentos (em uma economia aberta).

As consequências da não explicitação das duas restrições anteriores são, portanto:

1. o não reconhecimento de que na medida em que o ajustamento de $w_1(t)$ se faz através de modificações dos c_i, isto tende a criar uma pressão inflacionária (numa economia de mercado) ou a induzir ao racionamento (numa economia centralizada). A pressão inflacionária deriva da disparidade entre o valor fixado para $w_1(t)$ e a disposição de consumir da coletividade;
2. o não reconhecimento de que na medida em que o setor III não puder suportar o nível de acumulação pretendido, a única saída é o deficit no balanço de pagamentos.

6.0 - O DESENVOLVIMENTO EM UMA ECONOMIA ABERTA

.1 - INTRODUÇÃO

Os resultados obtidos anteriormente mostram que a taxa de desenvolvimento depende, fundamentalmente, da magnitude dos investimentos e da relação produto/capital no setor que produz máquinas-ferramentas (máquinas que produzem outras máquinas). A análise, entretanto, revelou várias dificuldades, as mais importantes das quais são as seguintes:

1. devido à alta taxa de formação de poupança exigida para a consecução de um processo eficiente, capaz de a prazo relativamente curto (uma geração) produzir resultados sensíveis, deve-se esperar o aparecimento de um processo inflacionário muito intenso, que precisa ser obviado por uma política fiscal adequada;

2. devido à alta taxa de investimento, combinada com as restrições que devem ser atendidas entre os vários setores, deve-se formar um substancial deficit do balanço de pagamentos.

Vamos procurar estabelecer um modêlo de uma economia aberta onde essas dificuldades podem ser superadas, a fim de mostrar que não existe incompatibilidade fundamental entre o desenvolvimento acelerado, a estabilidade monetária e o equilíbrio do balanço de pagamentos.

Para conseguir um processo de desenvolvimento eficiente, vamos introduzir as seguintes hipóteses:

1. a relação produto/capital é variável, sendo um dos parâmetros experimentais com que conta o programa para a aceleração do desenvolvimento.

Esta hipótese é raramente feita nos programas de desenvolvimento, pelas dificuldades que introduz na solução do problema. Tôda a programação da CEPAL, por exemplo, supõe fixa a relação produto/capital. Não acontece o mesmo com o planejamento de algumas economias socialistas. Horvat (1960) mostra que a elevação da relação produto/capital é explìcitamente imposta no programa (*).

(*) A possibilidade mais simples de elevação da relação produto/capital, refere-se à existência de capacidade ociosa na economia, por falta de procura adequada. Esta hipótese nos parece irrelevante nas economias subdesenvolvidas. O que existe, efetivamente, é a possibilidade de amplos ganhos de produtividade dentro das emprêsas por simples medidas organizacionais. A captação de tais ganhos não envolve, em geral, investimento adicional nas emprêsas, mas sim na preparação de técnicos.

2. A taxa de investimento anual w_t é variável e constitui outro parâmetro experimental.

Dentro desta hipótese, a economia partirá de um nível de acumulação relativamente baixo que, combinado com uma pequena relação produto/capital, gera uma taxa de desenvolvimento relativamente pequena. O objetivo do programa é elevar progressivamente w_t até atingir um nível compatível com um rápido desenvolvimento acelerado, garantindo uma expansão do consumo desde as primeiras etapas do processo.

3. Os coeficientes de importação associados ao consumo (m_t) e ao investimento (n_t) são variáveis.

Constitui deficiência de alguns modelos de economias abertas o estabelecimento de coeficientes de importação fixos. Há uma razão básica para rejeitar essa hipótese, pois é evidente que os coeficientes de importação dependem da taxa de investimento. Em qualquer economia a maior parte dos investimentos se dirigirá para os setores onde existe um excedente de procura que, como é claro, numa economia aberta são cobertos pela importação. Dessa forma, é quase certo que o aumento da taxa de investimento implicará numa redução dos coeficientes de importação, dentro de um prazo variável com a maturação do investimento.

O modêlo que vamos desenvolver é típico de uma economia dualística, onde existe um setor de mercado interno (I) e um setor exportador (II), com tênues ligações entre os dois.

A produtividade do capital é maior no setor exportador, onde a formação de capital pode ser realizada internamente, isto é, independente de qualquer importação.

4. O setor exportador ajusta a sua capacidade produtiva de acôrdo com a procura, sendo o processo de ajustamento imediato.

Um dos aspectos mais críticos da análise se refere-se às várias hipóteses que se pode fazer sôbre o andamento das exportações X_t. Na maioria dos países subdesenvolvidos X_t registra uma tendência à estagnação, mas é certo que com políticas comerciais mais inteligentes do que as que têm sido adotadas (particularmente o Brasil) X_t poderia registrar uma certa taxa de crescimento.

O modêlo compor-se-á de quatro relações:

$$P_t = a_t K_t^1 + b_2 K_t^2 \quad , \qquad \text{(XIII)}$$

onde P_t é o produto bruto total no período t, a_t é a relação produto/capital no setor de mercado interno no mesmo período, K_t^1 é o estoque de capital no início do período t, no setor I, b_2 é a relação produto/capital no setor de exportação e K_t^2 o estoque de capital no início

do período t, no setor II (*).

$$I_t^1 = w_t P_t = w_t a_t K_t^1 + w_t b_2 K_t^2 \quad , \qquad (XIV)$$

onde I_t^1 é o acréscimo bruto de capital no setor I durante o período t. De acôrdo com nossa hipótese, o programa apenas se referirá ao mercado interno, pois que a capacidade produtiva do setor exportador se ajustará automàticamente à procura exterior dos produtos exportados, ou seja,

$$I_t^2 = K_{t+1}^2 - K_t^2 = \frac{1}{b_2}(X_{t+1}^+ - X_t) \quad .$$

Nessa equação X_{t+1}^+ representa a _procura esperada_ de exportações no período t+1. O investimento no setor II é, portanto, comandado pela _capacidade instalada_ e pelas _perspectivas de procura exterior_. Supondo que as previsões sejam sistemàticamente confirmadas, podemos escrever

$$K_t^2 = \frac{1}{b_2} X_t \quad . \qquad (XV)$$

(*) Como nos modelos anteriores, as variáveis que são _estoques_ são medidas no _início_ do período e as variáveis que são _fluxos_ são medidas _durante_ o período.

A última equação refere-se às importações (M_t) que suporemos determinadas por

$$M_t = m_t C_t + n_t I_t^1 \quad . \qquad \text{(XVI)}$$

Notemos as seguintes peculiaridades do modêlo:

1. não se leva em consideração a ligação entre o consumo e produto, pois como o programa fixa w_t, o consumo é definido como resíduo, da seguinte maneira:

   a) os bens de consumo disponíveis da produção interna são

   $$C_t^+ = a_t K_t^1 - (1-n_t)\ I_t^1$$

   b) os bens de consumo importados são $m_t C_t$. Logo,

   $$C_t = C_t^+ + m_t C_t \qquad \text{ou}$$

   $$C_t = 1/(1-m_t)\ C_t^+ \quad . \qquad \text{(XVII)}$$

Dêste fato decorre que o comportamento dos preços vai depender da relação entre a procura de bens de consumo (determinada pela propen

são média a consumir) e a oferta de bens de consumo definida acima. Êsse problema será resolvido durante a análise do modêlo.

2. Não se leva em consideração possíveis restrições do lado da mão-de-obra. Devido à forma das funções de produção, supõem-se a produtividade marginal da mão-de-obra igual a zero, nos dois setores.

No fundo esta hipótese resume-se na idéia de que existe oferta ilimitada de mão-de-obra, capaz de ser utilizada no processo de desenvolvimento, sem que seja preciso modificar a taxa de salário (*).

3. Não se introduz nenhuma condição de equilíbrio do balanço de pagamentos.

Para introduzir tal condição, bastaria fazermos $M_t = X_t$. Esta hipótese impediria, en-

---

(*) É claro que, neste caso, o salário não é determinado pela produtividade marginal do trabalho. Para tornar possível a determinação da taxa de salário seria preciso introduzir um setor típico de subsistência no modêlo, que concentraria em seu bôjo todo o excedente de população e que liberaria mão-de-obra (sem diminuir sua produção) na medida em que os demais setores estabelecessem uma taxa de salário ligeiramente superior à sua produtividade média. Como não se ganharia nada de essencial com a introdução do setor III, deixamos de fazê-lo.

tretanto, o estudo dos possíveis desequilíbrios do balanço de pagamentos causados pelo processo de desenvolvimento. Na seção 4. analisaremos êste caso.

.2 - DETERMINAÇÃO DO CAMINHO DE K_t^1

Se chamarmos de d_1 a taxa de depreciação do capital no setor I (o inverso da sua vida média), temos imediatamente, de (XIV), que (*)

$$K_{t+1}^1 = (1+w_t a_t - d_1)K_t^1 + w_t X_t \quad . \quad \text{(XVIII)}$$

Vemos que a equação (XVIII) é da mesma natureza das que obtivemos anteriormente, quando explorávamos a mecânica do desenvolvimento, com a introdução de um fator adicional $w_t X_t$ correspondente ao comércio exterior. Se a economia fôsse fechada, teríamos $X_t = 0$ e seríamos reconduzidos às equações dos outros capítulos, com a única diferença de que w_t e a_t não são constantes.

Para estudar os efeitos do comércio exterior, suponhamos que

(*) Para simplificar, consideramos que a depreciação do capital no setor exportador é nula, isto é, $d_2 = 0$.

$$X_t = (1+e)^{t-1} X_1 \quad ,$$

onde $\underline{e}$ é a taxa anual de crescimento da exportação. Com esta hipótese, a equação (XV) fica

$$K_t^2 = \frac{1}{b_2} X_1 (1+e)^{t-1} \qquad \text{(XV')}$$

e a equação (XVIII) adquire a forma

$$K_{t+1}^1 = (1+w_t a_t - d_1) K_t^1 + w_t X_1 (1+e)^{t-1} \qquad t \geq 1 \qquad \text{(XVIII')}$$

Estamos diante de uma equação a diferenças de primeira ordem, não homogênea, com coeficientes variáveis, que pode ser resolvida da seguinte maneira. Consideremos, em primeiro lugar, a equação homogênea

$$K_{t+1}^1 - (1+w_t a_t - d_1) K_t^1 = 0$$

cuja solução é

$$Z_t = \prod_{i=1}^{t-1} (1+w_i a_i - d_1) = \prod_{i=1}^{t-1} A_i \quad .$$

Vamos agora procurar uma solução na forma $K_t^1 = V_t Z_t$, onde V_t é uma função determinada convenientemente. Por substituição em (XVIII') obtemos imediatamente que

$$V_t = \sum_{i=1}^{t-1} \frac{w_i X_1 (1+e)^{i-1}}{\prod_{j=1}^{i} A_j} + V_1 \qquad t \geq 2$$

onde V_1 é uma constante arbitrária para ser determinada pelas condições iniciais. A solução é, portanto,

$$K_t^1 = K_1^1 \prod_1^{t-1} (1+w_i a_i - d_1) + \qquad \text{(XIX)}$$

$$+ X_1 \prod_1^{t-1} (1+w_i a_i - d_1) \sum_1^{t-1} \frac{w_i (1+e)^{i-1}}{\prod_1^{i} (1+w_i a_i - d_1)}$$

No caso em que $w_i = w$ (constante) e $a_1 = a$ (constante), temos a expressão mais simples

$$K_t^1 = \left[K_1^1 - \frac{wX_1}{e-wa+d_1} \right] (1+wa-d_1)^{t-1} + \frac{wX_1}{e-wa+d_1} (1+e)^{t-1} \qquad \text{(XX)}$$

que reproduz as nossas equações anteriores quando $X_1 = 0$ (isto é, quando consideramos a economia fechada).

As equações (XV') e (XIX) descrevem tôda a história do sistema, pois podemos exprimir tôdas as variáveis em têrmos de K_t^1 e K_t^2.

Para colocar a expressão (XIX) numa forma mais simples, vamos definir duas funções

$$Z_t = \prod_{i=1}^{t} (1+w_i a_i - d_1) \qquad \text{(XIX')}$$

e

$$W_t = \prod_{1}^{t} (1+w_i a_i - d_1) \sum_{1}^{t} \frac{w_i (1+e)^{i-1}}{\prod_{1}^{i} (1+w_i a_i + d_1)} \qquad \text{(XIX")}$$

o que nos permite escrever (XIX) na forma

$$K_t^1 = K_1^1 Z_{t-1} + X_1 W_{t-1} \qquad t \geq 2 \qquad \text{(XIX)}$$

A equação (XIX) mostra que o capital do setor I crescerá a uma taxa acelerada até pelo menos o ponto em que o produto $w_i a_i$ atingir o seu máximo compatível com a estrutura organizacional e tecnológica da sociedade. A partir desse ponto a equação (XX) mostra que a taxa de crescimento por período será uma média ponderada de $(wa-d_1)$ e e, devendo aproximar-se de $(wa-d_1)$, se esta fôr maior do que e.

O limite da taxa de crescimento pode ser obtido calculando-se o valor para o qual converge K_{t+1}^1/K_t^1. Se $wa-d_1$ fôr maior do que e, temos que

$$\lim_{t \to \infty} \frac{K_{t+1}^1}{K_t^1} = 1 + wa - d_1 \quad .$$

No caso em que e é maior do que $wa - d_1$, a taxa de crescimento convirgirá para e, comandando, então, o setor exterior o desenvolvimento do sistema.

Comparando o crescimento do capital neste sistema com os anteriores, verificamos que a possibilidade de modificar a taxa de acumulação (w) e a relação produto/capital (a) permitem ob-

ter um desenvolvimento acelerado que reproduz as características de modelos de desenvolvimento mais eficientes do que os do tipo Harrod-Domar . Resta estudar o comportamento do consumo e das importações em tal sistema, para verificar o problema da estabilidade monetária e do equilíbrio do balanço de pagamentos.

.3 - O COMPORTAMENTO DO CONSUMO

Retomemos a equação que revela a quantidade de bens de consumo disponíveis da produção interna

$$C_t^+ = a_t K_t^1 + (1-n_t) I_t^1$$

que combinada com a equação (XIV) dá

$$C_t^+ = a_t K_t^1 + (1-n_t)(w_t a_t K_t^1 + w_t b_2 K_t^2) \quad .$$

A equação anterior combinada com (XVII) produz, depois de algumas transformações,

$$C_t = \frac{a_t}{1-m_t} \left[1 - w_t (1-n_t) \right] K_t^1 - b_2 w_t \frac{1-n_t}{1-m_t} K_t^2 \qquad \text{(XXI)}$$

equação que descreve o desenvolvimento do consumo total, em têrmos de K_t^1 e K_t^2 (*) .

Notando que $a_t K_t^1$ é a produção interna de bens para serem utilizados internamente e que $b_2 K_t^2$ é a produção interna de bens para serem exportados, vemos que a equação (XXI) nos fornece os coeficientes de <u>consumo</u> interno de cada tipo de produção. À medida que a economia se desenvolve, cada uma das funções a_t , w_t , m_t e n_t tende para um limite definido, de forma que o consumo passa a ser uma função linear da <u>produção interna para consumo interno</u> e da <u>produção interna para exportação</u>.

É claro que nesta possibilidade de alterar a participação do consumo no total da produção (sem reduzir a magnitude do consumo per-capita) reside a essência da aceleração do processo de desenvolvimento.

Verificamos, assim, que para a realização de um planejamento econômico adequado preci-

---

(*) É evidente que o sinal negativo do têrmo associado ao comércio exterior não significa que o consumo será menor. Pelo contrário, pois se <u>e</u> fôr positivo, temos uma influência de X_t sôbre K_t^1 que compensará o aumento de exportação e ainda deixará um saldo positivo para o consumo.

samos conhecer não apenas como poderão evoluir no tempo w_t e a_t, mas também m_t e n_t. As hipóteses sôbre esta evolução têm um valor crítico e delas vai depender a estabilidade monetária e o equilíbrio do balanço de pagamentos do sistema.

.4 - O COMPORTAMENTO DAS IMPORTAÇÕES

Vamos procurar analisar, agora, o comportamento das importações dentro do sistema. Como não introduzimos nenhuma restrição quanto ao balanço de pagamentos, as importações evoluirão normalmente, em resposta aos estímulos derivados do <u>consumo</u> e do <u>investimento</u> (*).

Combinando as equações (XVI) e (XIV) anteriores, obteremos, depois de algumas simplificações algébricas

---

(*) Isto não significa que as importações possam ser efetivamente realizadas. Quando isto não fôr possível, tôdo o sistema tem que se reajustar às novas condições (restrições mais severas sôbre m_t e n_t). Das necessidades de importações para sustentar determinada taxa de desenvolvimento, entretanto, podemos deduzir o esfôrço mínimo necessário a ser dado ao setor exportador.

$$M_t = a_t \left[\frac{m_t + (n_t - m_t)w_t}{1-m_t} \right] K_t^1 +$$

$$+ b_2 \left[\frac{(n_t - m_t)w_t}{1-m_t} \right] K_t^2 \qquad \text{(XXII)}$$

As expressões entre chaves representam os coeficientes de importação da produção interna para uso interno e da produção interna para exportação.

Se a economia está em equilíbrio no momento em que se decide pôr em prática um programa de desenvolvimento, existe uma restrição entre as várias funções, pois que

$$M_1 = X_1 \qquad \text{(XXIII)}$$

Impondo a restrição (XXIII) à função (XXII) obtemos,

$$m_1 + w_1(n_1 - m_1) = (X_1/K_1^1)/(X_1/K_1^1 + a_1). \qquad \text{(XXIV)}$$

Supondo a_1 fixado pela tecnologia pode-se estudar as relações entre w_1, m_1 e n_1 que devem prevalecer no início do processo de

desenvolvimento, a fim de que seja estabelecido o equilíbrio do balanço de pagamentos.

Essa relação mostra as variações que devem ser produzidas nos coeficientes de importação (na origem do processo). Como os coeficientes não podem ser alterados ràpidamente, na prática, sem causar sérios problemas para o consumo e para o investimento, percebe-se com facilidade porque as tentativas de aceleração do desenvolvimento são frequentemente acompanhadas por deficitis no balanço de pagamentos.

A relação (XXII) nos permite estudar as relações que prevalecerão entre as importações e a produção total. Notemos que sendo

$$P_t = a_t K_t^1 + b_2 K_t^2 \qquad \text{(XIII)}$$

o quociente entre M_t/P_t é uma expressão do tipo

$$\frac{f_1(t)K_t^1 + f_2(t)K_t^2}{a_t K_t^1 + b_2 K_t^2} .$$

Como, entretanto, $f_1(t)$ e $f_2(t)$ tendem para limites finitos à medida que t tende para infinito e K_2^t/K_1^t tende para 0, se no limite superior $a_t w_t$ fôr maior do que e, temos que M_t/P_t tende para

$$\frac{m + (m - n)w}{1 - m} \qquad \text{(XXV)}$$

onde as letras sem índice indicam o limite superior das respectivas funções.

A relação (XXII) nos permite estabelecer o caminho do desenvolvimento sem desequilíbrio no balanço dos pagamentos, no caso em que $e = 0$. Para que isso se verifique para qualquer t é preciso que

$$K_t^1 = \frac{(1-m_t) - (n_t - m_t)w_t}{a_t(m_t + (n_t - m_t)w_t)} \; X_1 \quad . \qquad \text{(XXVI)}$$

Notemos, por outro lado, que (com $e = 0$)K_t^1 é função apenas de w_t, a_t e d_1. É possível, portanto, no programa, estabelecer o comportamento da taxa de acumulação (de acôrdo com os objetivos perseguidos) e da relação produto/capital (de acôrdo com as disponibilidades tecnológicas), deixando para serem determinados pela relação (XXVI) os coeficientes de importação.

Feita a transformação, a equação (XXVI) pode ser expressa por

$$\phi(K_1^1, X_1, a_t^o, w_t^o, d_1, n_t, m_t) = 0 \qquad \text{(XXVI')}$$

onde K_1^1, X_1 e d_1 são constantes determinadas pe-

la natureza do sistema; a_t^o e w_t^o são variáveis cujo comportamento é imposto pelo programa e n_t e m_t são variáveis que determinam os possíveis caminhos do equilíbrio do balanço de pagamentos.

No caso em que desde o início do programa se reconhece a impossibilidade de ampliar as exportações (e = 0) é fácil obter a equação (XXVI) em têrmos convenientes para a análise. De fato, uma simples transformação nos conduz a

$$m_t = \frac{X_1}{(1-w_t)P_t} - n_t \frac{w_t}{1-w_t} \qquad \text{(XXVII)}$$

Essa equação sòmente tem sentido para m_t e n_t positivos ou nulos. É claro, entretanto, que por motivos técnicos nem sempre é possível escolher m_t e n_t satisfazendo a equação (XXVII). Em tal circunstância, <u>por melhor que seja a técnica do planejamento, não existe possibilidade de evitar o desequilíbrio do balanço de pagamentos, a não ser sacrificando a taxa de expansão do produto total.</u> Neste caso, não existem outras alternativas que não sejam a expansão da linha de exportação ou o recurso ao capital estrangeiro.

Para levar em conta tais dificuldades, nosso modêlo deverá incluir duas novas relações

$$m_T \geq \bar{m}$$

$$n_T \geq \bar{n}$$

onde $\bar{m}$ e $\bar{n}$ são os limites mínimos dos coefi - cientes de importação possíveis de serem atingidos dentro do horizonte de planejamento T.

O programa tem em geral à sua disposição apenas um grau de liberdade, pois, por (XXVI), uma vez fixado um dos coeficientes de importação, o outro estará automàticamente determinado. Esta circunstância abre uma interessante possibilidade para a utilização do contrôle cambial no processo de desenvolvimento econômico, pois se fôr possível (como certamente o é, dentro de certos limites) modificar o coeficiente de importação associado aos bens de consumo, o programa tem de preocupar-se apenas em como conduzir n_t para os valores definidos por (XXVI). Isto sugere que muito possìvelmente um sistema de taxas múltiplas de câmbio pode ser um eficiente mecanismo coadjuvante de um programa de aceleração do desenvolvimento, sem complicações no balanço de pagamentos (*).

Em tal circunstância, entretanto, é evidente que o equilíbrio será rompido provisòriamente no mercado interno (até que as importações ligadas ao setor do consumo fôssem supridas internamente) e que os preços deverão se elevar, a não ser que se introduza uma componente compensatória dêste movimento no sistema tributário. No caso simples que estamos considerando, o

---

(*) É interessante considerar que, devido às próprias características do mercado exportador dos países subdesenvolvidos, o mesmo sistema cambial tem oportunidade de proporcionar bons resultados também no setor exportador.

mesmo produto serve como consumo e investimento, mas, por hipótese, o investimento é fixado em $w_t P_t$, de forma que o consumo é fixado como resíduo. Em caso contrário, a redução das importações implicaria numa redução dos investimentos.

Vamos agora desenvolver um exemplo numérico dêste modêlo, com várias alternativas para o setor exportador, de forma a poder estudar os seus efeitos sôbre o produto total e sua taxa de crescimento.

.5 - UM EXEMPLO NUMÉRICO

Para poder construir um exemplo numérico, precisamos conhecer as funções a_t, w_t, m_t e n_t. Suponhamos que se trata de formular um plano de desenvolvimento a longo prazo, composto de três planos quinquenais, dentro do qual se pretenda elevar a taxa de crescimento do produto líquido, de 2 para 9,5 por cento, o que para país subdesenvolvido com taxa de crescimento da população de 2,0 por cento por período, corresponde a elevar o produto líquido per-capita de 0 (estagnação do sistema) a 7,5 por cento. Esta é uma taxa altamente satisfatória, pois possibilita a quadruplicação do produto em cada geração (mais ou menos 25 anos).

No início do processo a coletividade investe 15 por cento (w_1) do produto bruto, a relação produto/capital é de 0,3 (a_1) no setor I e de 0,5 (b_2) no setor II. A depreciação do capital (d_1) é de 2,5 por cento ao ano (vida média

de 40 anos). Apesar da taxa de investimento ser alta, a taxa de expansão é pequena, devido à magnitude da relação produto/capital do setor I e à taxa de depreciação.

O objetivo do programa de desenvolvimento é o de elevar a taxa de investimento de 15 para 30 por cento e de elevar a relação produto/capital de 0,30 para 0,40 em 15 anos, de forma que, no 16º ano, a taxa de crescimento do produto líquido seja de 9,5 por cento e a taxa de crescimento do produto líquido per-capita seja de 7,5 por cento. Isso deve ser feito de forma a produzir o menor desequilíbrio interno (nível de preços relativamente estável) e sem criar problemas no balanço de pagamentos.

Para levar em conta as discontinuidades de ajustamento da relação produto/capital e dos coeficientes de importação, vamos exprimi-los não numa forma analítica, mas na forma de uma tabela, que por hipótese decorre de uma análise do sistema e das suas possibilidades de ajustamento.

Tabelas das funções w_t, a_t, m_t e n_t

Tempo	w_t	a_t	m_t	n_t	$(1+w_t a_t - d_1)$
1	0,15	0,30	0,20	0,70	1,0200
2	0,16	0,31	0,18	0,70	1,0246
3	0,17	0,31	0,16	0,65	1,0277
4	0,18	0,32	0,15	0,65	1,0326
5	0,19	0,32	0,15	0,60	1,0358
6	0,20	0,34	0,14	0,60	1,0430
7	0,21	0,34	0,13	0,55	1,0464
8	0,22	0,35	0,12	0,55	1,0520
9	0,23	0,35	0,11	0,50	1,0555
10	0,24	0,36	0,10	0,50	1,0614
11	0,25	0,36	0,09	0,45	1,0650
12	0,26	0,37	0,08	0,45	1,0712
13	0,27	0,37	0,07	0,45	1,0749
14	0,28	0,38	0,06	0,40	1,0814
15	0,29	0,39	0,05	0,40	1,0881
16	0,30	0,40	0,05	0,40	1,0950

Com base nessa tabela é possível calcular os valores das funções Z_t e W_t na função (XIX) que define K_t^1.

A função Z_t não depende de nenhuma hipótese sôbre o desenvolvimento do setor exportador. O mesmo não ocorre com a função W_t, de forma que é preciso fazer algumas hipóteses sôbre e (taxa de crescimento das exportações). Para fins de análise, suporemos três valores para e, 0, 0,03 e 0,05, calculando, portanto, W_t^0, $W_t^{0,03}$ e $W_t^{0,05}$.

Os coeficientes associados a K_t^1 e K_t^2 na função-consumo (XXI) e na função-importação (XXII) serão apresentados apenas nos períodos 1, 5, 10 e 15, que mostram o início do programa de desenvolvimento, o início de cada etapa e o objetivo atingido no 15º período.

Tabela das Funções Z_t e W_t

t	Z_t	W_t		
		e = 0	e = 0,03	e = 0,05
1	1,0200	0,1500	0,1500	0,1500
2	1,0451	0,3137	0,3185	0,3217
3	1,0740	0,4924	0,5077	0,5180
4	1,1090	0,6885	0,7209	0,7433
5	1,1487	0,9031	0,9605	1,0007
6	1,1981	1,1419	1,2337	1,2990
7	1,2537	1,4049	1,5417	1,6407
8	1,3189	1,6980	1,8923	2,0356
9	1,3921	2,0220	2,2888	2,4884
10	1,4776	2,3863	2,7424	3,0134
11	1,5736	2,7914	3,2566	3,6164
12	1,6856	3,2500	3,8480	4,3183
13	1,8119	3,7635	4,5212	5,1268
14	1,9594	4,3499	5,3004	6,0720
15	2,1320	5,0230	6,2058	7,1810
16	2,3345	5,8000	7,2626	8,4866

Exprimindo a função-consumo XXI, na forma

$C_t = C_t^1 K_t^1 + C_t^2 K_t^2$ e a função-importação XXII na forma

$M_t = M_t^1 K_t^1 + M_t^2 K_t^2$, temos os valores dos coeficientes:

Tabela das funções C_t^1, C_t^2, M_t^1 e M_t^2

t	C_t^1	C_t^2	M_t^1	M_t^2
1	0,3581	- 0,0282	0,1031	0,0468
5	0,3479	- 0,0447	0,0885	0,0503
10	0,3520	- 0,0665	0,0784	0,0533
15	0,3391	- 0,0916	0,0623	0,0534

A tendência a decréscimo da função-consumo revela o processo de expansão da taxa de investimento, sem diminuição do nível absoluto de consumo.

Vamos impor ao modêlo o equilíbrio do

balanço de pagamentos e o valor total da produção igual a 100. Pelas equações (XIII) e (XXIV), temos, então, imediatamente que

$$K_1^1 = 241,5$$

$$X_1 = 27,5$$

determinando completamente a história do sistema. Damos, à página 120, um resumo dos processos de desenvolvimento, segundo a taxa de expansão das exportações.

Não impusemos que o sistema caminhasse dentro do equilíbrio do balanço de pagamento com $e = 0$, para poder verificar a magnitude do desequilíbrio. Se fôsse possível modificar ainda mais os coeficientes de importação (hipótese que contradiz nossa pressuposição inicial de que as funções do modêlo resultaram de uma análise da viabilidade das modificações) o equilíbrio poderia ser garantido, como se pode verificar pelo gráfico à página 121, onde registramos a função (XXVII) nos pontos 1, 5, 10 e 15, para os w_t fixados no programa.

As retas de cada ponto registram as várias possibilidades de combinações de m_t e n_t que garantem o equilíbrio do balanço de pagamentos. Para que se registrasse o equilíbrio, seria preciso que o par correspondente ao ponto i (m_i, n_i) estivesse sôbre a reta i. No caso de

t	e	Estoque de capital		Recursos		Utilização			Saldo do balanço de pagamentos
		K_t^1	K_t^2	P_t	M_t	C_t	I_t	X_t	
1	0	241,5	55,0	100,0	27,5	85,0	15,0	27,5	0
5		286,8	55,0	119,3	28,1	97,3	22,7	27,5	- 0,6
10		391,8	55,0	168,5	33,6	134,3	40,4	27,5	- 6,1
15		592,8	55,0	258,7	39,9	196,0	75,0	27,5	-12,4
1	0,03	241,5	55,0	100,0	27,5	85,0	15,0	27,5	0
5		287,6	60,1	122,1	28,5	97,3	23,2	30,1	1,6
10		399,1	69,7	178,5	36,1	136,9	42,8	34,9	- 1,2
15		619,0	80,8	281,8	42,9	202,6	81,7	40,4	- 2,5
1	0,05	241,5	55,0	100,0	27,5	85,0	15,0	27,5	0
5		288,3	63,7	124,1	28,7	97,3	23,6	31,9	3,2
10		404,6	81,3	186,3	36,1	137,0	44,7	40,7	4,6
15		640,2	103,7	301,5	45,4	207,6	87,4	51,9	6,5

Relação entre m_t e n_t no Equilíbrio do Balanço de Pagamentos

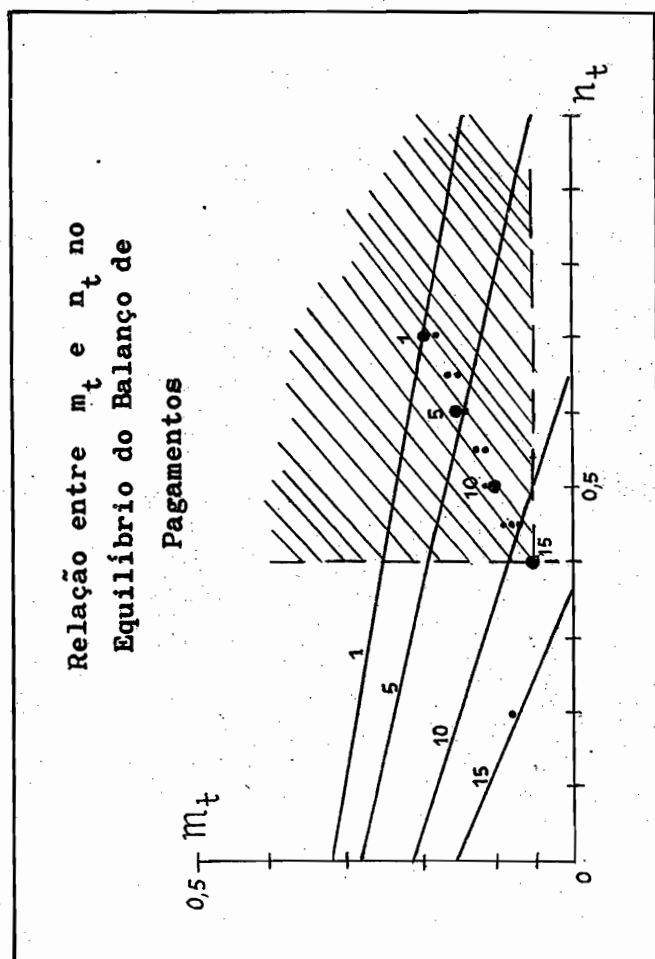



Gráfico nº 15

$i = 1$ isso se verifica, por imposição de nossas hipóteses. Para que o equilíbrio permanecesse no no ponto 5 (onde o modêlo registra um ligeiro desequilíbrio), seria preciso que (m_5, n_5) estivesse sôbre a reta 5. No caso do ponto 10 a diferença é maior, porque o ponto (m_{10}, n_{10}) está a uma distância maior da reta correspondente.

O caso mais interessante é, sem dúvida, o relativo ao ponto 15, pois que a área achuriada revela o campo de variação viável de m_t e n_t, sendo, por definição $n_t \geq 0,40$ e $m_t \geq 0,05$. Como a reta 15 não tem nenhum ponto comum com a área viável, concluimos que não seria possível, por melhor que fôsse o planejamento, atingir os objetivos do programa sem incorrer num deficit do balanço de pagamentos. Nestas circunstâncias, se o deficit do balanço de pagamentos não pudesse ser realizado ou se não fôsse possível contar com capital estrangeiro na medida equivalente seria preciso ou comprimir o nível absoluto do consumo (com a criação de um desequilíbrio inflacionário se não fôssem tomadas medidas tributárias convenientes) ou reduzir a taxa de expansão do produto.

O gráfico nº 16 registra tôdas as variáveis importantes do sistema (no caso $e = 0$). Verificamos que dentro do primeiro período de planejamento (primeiros cinco anos), a aceleração do desenvolvimento não é acompanhada por nenhum problema do balanço de pagamentos, porque as modificações estruturais introduzidas nos coeficientes de importação reduzirão a procura de importações. A partir, entretanto, do 5º período, o deficit tende a crescer com relativa rapidez.

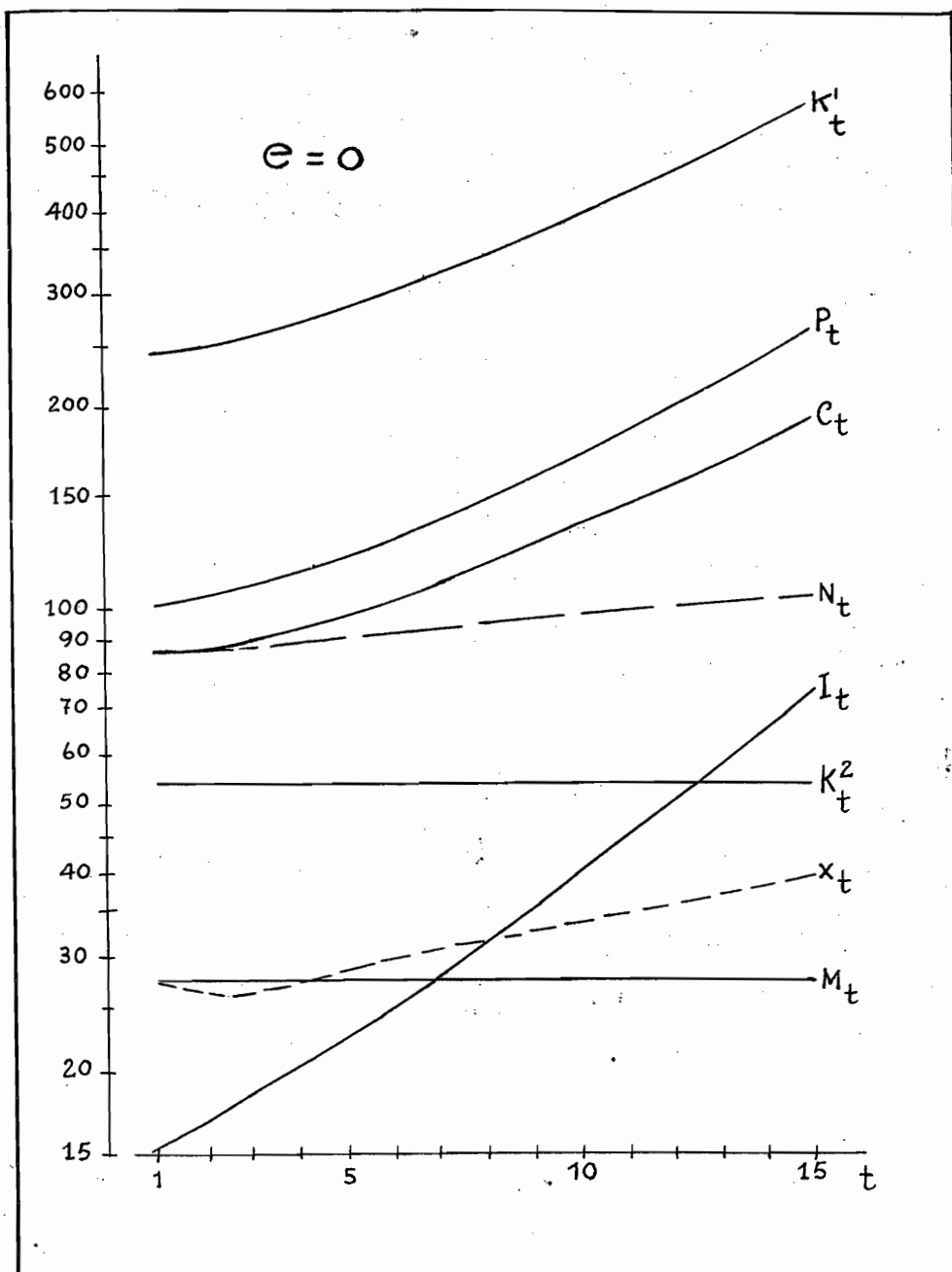
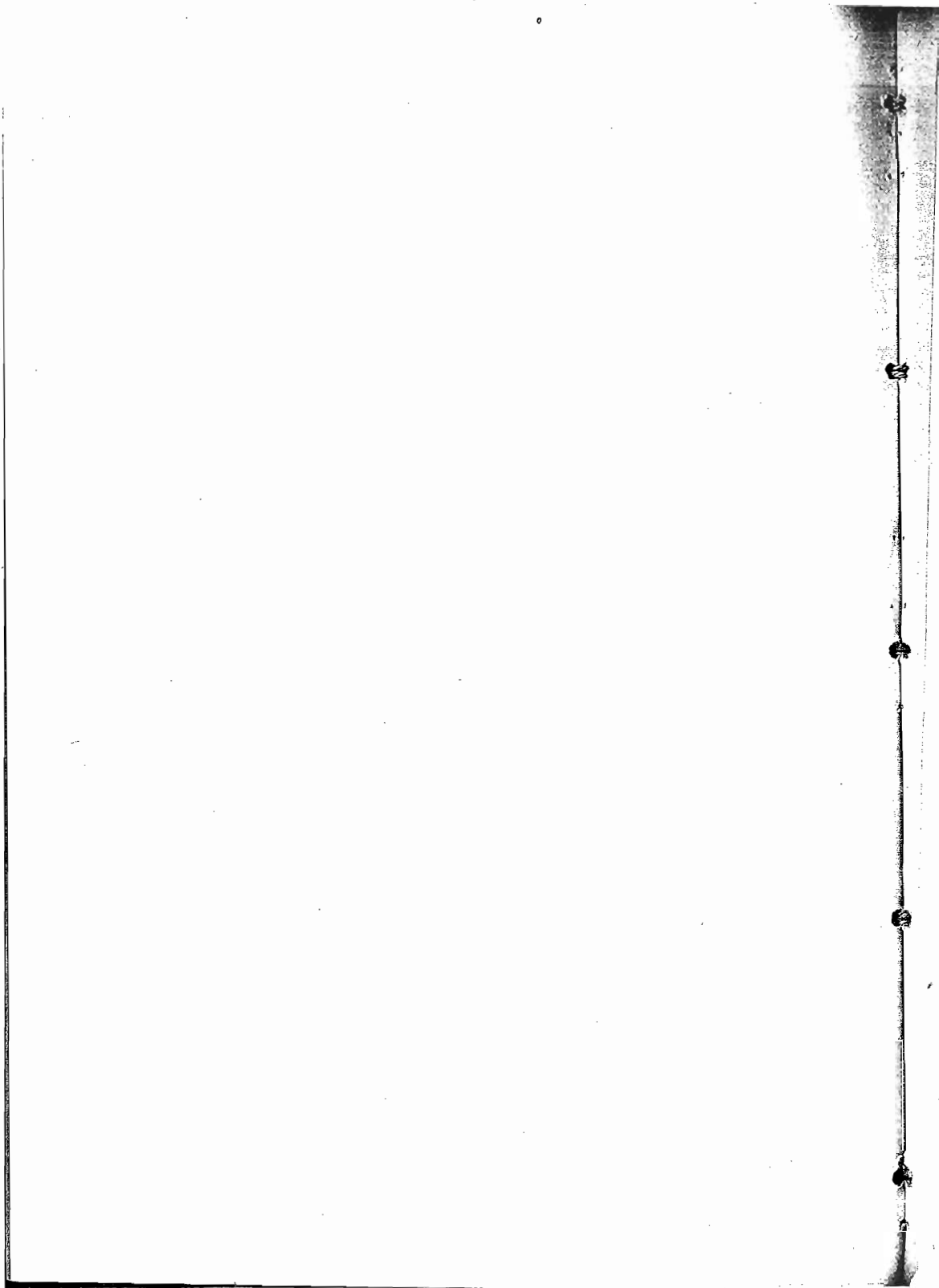



Gráfico nº 16

Verificamos a tendência para aumento da taxa de expansão do produto total e do consumo, sendo que êste último tende a crescer menos rápidamente.

Um dos aspectos mais interessantes do gráfico é o relativo ao montante do investimento por período, que tende a crescer com muita rapidez, relevando a dificuldade de se manter o processo dentro do caminho desejado, sem que sejam introduzidos poderosos estímulos à sua realização.

O gráfico nº 16, quando comparado com os gráficos dos modelos de desenvolvimento mais eficientes, apresentados nos capítulos anteriores, revela que estamos diante de um programa bastante satisfatório para as primeiras fases e que a simples sustentação da taxa de crescimento, obtida no fim do terceiro período, colocaria o sistema econômico na faixa dos programas eficientes.

Uma análise dos recursos e as suas utilizações, segundo sua origem interna ou externa, é interessante para se obter uma compreensão adequada do processo de desenvolvimento. Como é claro, em qualquer ponto do tempo vale a identidade:

$$P_t + M_t = C_t + I_t + X_t \qquad \text{(XXVIII)}$$

onde C_t pode ser desdobrado em duas parcelas C_t^i consumo de bens produzidos internamente e C_t^m, consumo de bens importados, da mesma forma de I_t

pode ser desdobrado em I_t^i investimento de bens de base produzidos internamente e I_t^m, investi - mento de bens importados. No início do processo temos:

$$P_1 + M_1 = C_1 + I_1 + X_1$$

100 + 27,5 =	85,0 +	15,0 +	27,5
interno	68,0	4,5	
importado	17,0	10,5	

e, no período 15º

$$P_{15} + M_{15} = C_{15} + I_{15} + X_{15}$$

258,7 + 39,9 =	196,0 +	75,0 +	27,5
interno	186,2	45,0	
importado	9,8	30,0	

Fica claro, então, que a pressão maior sôbre o balanço de pagamentos decorre da aceleração da taxa de investimento, pois que a importação de bens de consumo diminui de 17,0 para 9,8, liberando, assim, 7,2, enquanto que as importações de bens de investimento se elevam de 10,5 para 30,0, aumentando a procura em 19,5. É evidente, agora, que nem mesmo no caso em que as importações para consumo fôssem reduzidas a 0

restabelecer-se-ia o equilíbrio do balanço de pagamentos.

Em conclusão, ou a economia pode reajustar o seu coeficiente de importações de investimentos (o que contraria a hipótese inicial);ou pode contar com recursos do exterior, ou tem que reduzir a sua taxa de expansão, se não quiser incorrer num desequilíbrio persistente do seu balanço de pagamentos.

Quanto ao equilíbrio monetário, na hipótese mais desfavorável, em que o aumento da capitalização não fôsse acompanhada por nenhuma medida tributária, em que os consumidores tentassem poupar apenas 15 por cento dos seus rendimentos (taxa de poupança no início do processo) e em que tôda a importação de bens de consumo fôsse reduzida a 0, os preços dos bens de consumo tenderiam a crescer entre o início e o 15º período, de 100 para 118.

A aceleração do investimento possui em si mesmo, portanto, uma potencialidade inflacionária muito pequena.

É possível, entretanto, conseguir um desenvolvimento acelerado, sem criar problemas para o equilíbrio do balanço de pagamentos e sem gerar pressão inflacionária, se as exportações puderem ser expandidas. Com uma taxa de expansão da ordem de 3 por cento por período (e = 0,03) o sistema gerará na primeira metade do programa(primeiros 8 anos) um excedente de exportação que permitirá cobrir os deficits que se registrarão a seguir.

O gráfico nº 17 revela o comportamento

de tôdas as variáveis do modêlo quando e = 0,03. Vemos que o comportamento é praticamente o mesmo do anterior, revelando apenas crescimento ligeiramente maior, devido à expansão do capital aplicado no setor exportador.

Com uma expansão das exportações de 5 por cento por período (e = 0,05) revela-se um amplo saldo positivo no balanço de pagamentos. É claro que, neste caso, o desenvolvimento indicado pelo modêlo é inferior ao que seria possível, pois uma nova alocação dos excedentes de exportação deveria permitir uma aceleração da taxa de desenvolvimento, ajustada à taxa de expansão das exportações. Não tratamos dêste caso, porque é de pouco interêsse para os países subdesenvolvidos no momento atual.

7.0 - CONCLUSÕES

A análise feita neste trabalho mostrou que a realização do desenvolvimento econômico depende da combinação de situações favoráveis em algumas variáveis econômicas fundamentais e que não existe nenhuma razão para pensar que se trate de um fenômeno automático, ao qual chegarão, cedo ou tarde, tôdas as coletividades. A sua realização depende, portanto, de uma tomada de consciência nacional diante da sua necessidade e da conjugação dos esforços da coletividade para atingi-lo.

Essa tomada de consciência é, entretanto, apenas o primeiro passo no desenvolvimento, pois se trata de um fenômeno extremamente complexo, destinado a modificar tôda a estrutura da sociedade. É preciso, além disso, que a coletividade seja capaz de dirigir de forma adequada os seus fatôres de produção, a fim de conseguir uma taxa de desenvolvimento razoável, sem produzir um sério desequilíbrio monetário ou do balanço de pagamentos. O primeiro levaria à desorganização social e o segundo à submissão da soberania nacional a interêsses estrangeiros.

Por outro lado, mostramos que existem

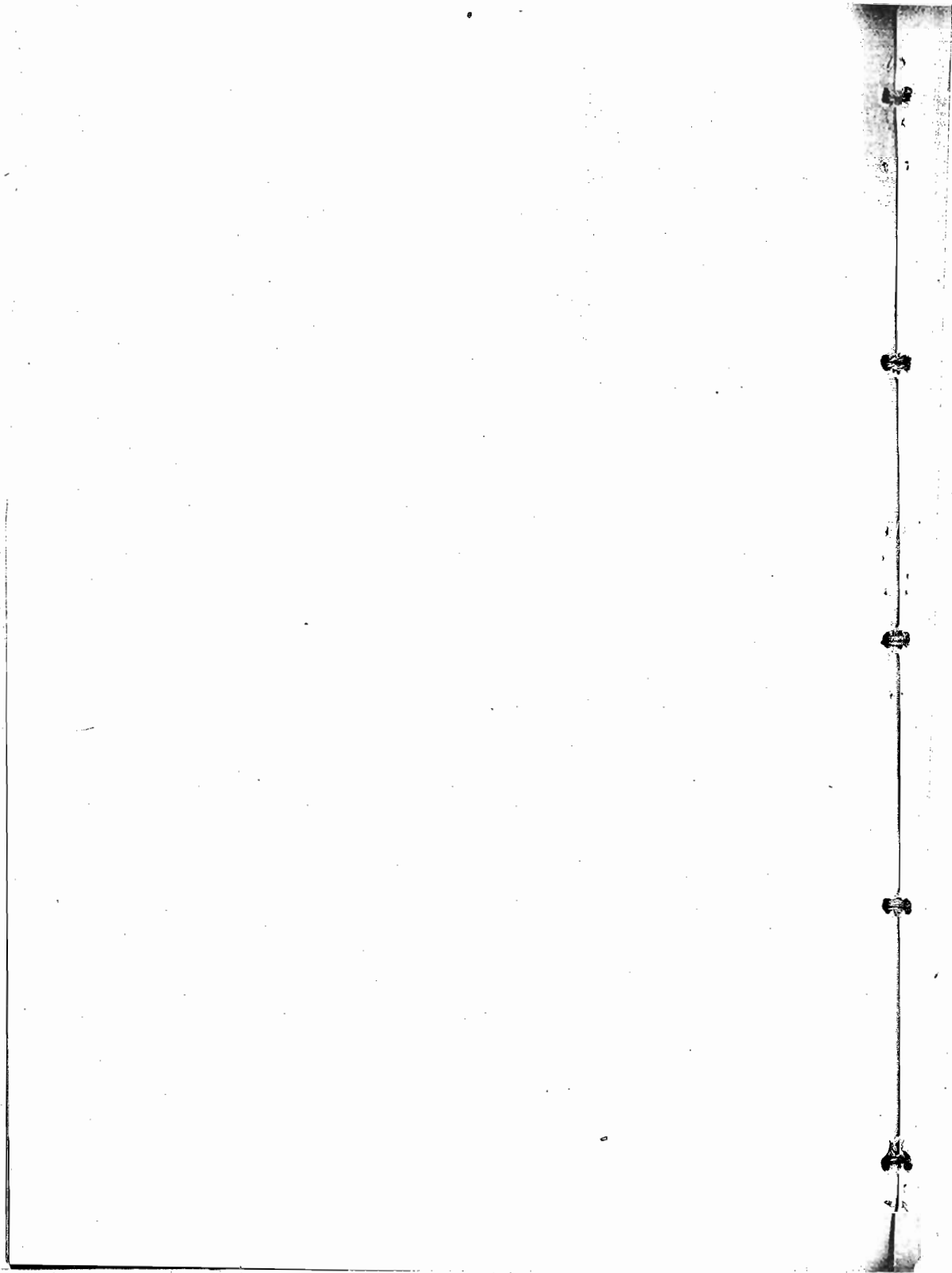
muitos "caminhos" para o desenvolvimento e que os critérios de racionalidade de alocação dos fatôres a curto prazo não atendem aos interêsses do desenvolvimento econômico quando encarado dentro de uma perspectiva de tempo equivalente a pelo menos uma geração (25 anos). Os modelos comuns de desenvolvimento e que têm servido de base a alguns planejamentos, como é o caso do modêlo de Harrod-Domar, do modêlo de Singer e de Mahalanobis, nem sempre atendem aos requisitos de eficiência, quando comparados com o "caminho ótimo" de desenvolvimento.

Êste trabalho mostra que, levando em conta as potencialidades efetivas de uma economia subdesenvolvida, deve-se contar com as possibilidades de modificações do coeficiente produto/capital, por efeito de uma simples melhoria das técnicas organizacionais. Além disso, o processo de desenvolvimento deve levar em conta que sem reduzir o nível absoluto do consumo per-capita (antes aumentando-o desde o início) é possível ir aumentando progressivamente o excedente econômico destinado ao reinvestimento produtivo. A realização de tal objetivo dentro de uma economia de mercado cria alguns problemas, porque a perspectiva do empresário é reduzida ao curto prazo e o nível de consumo não se encontra na mesma expansão registrada pelo produto.

Por outro lado, na ausência de uma política tributária adequada, deve-se esperar a manifestação de um processo inflacionário. Ainda que as indicações sejam no sentido de que tal processo seria pouco intenso, é preciso considerar que a inflação atingirá muito desigualmente as várias classes sociais. É, portanto, improvável que não haja reação destinada a conduzir a eco-

nomia ao equilíbrio original, o que deveria provocar uma aceleração do processo inflacionário.

No que respeita ao desequilíbrio do balanço de pagamentos, mostramos que não existe garantia de que, em qualquer circunstância, não existam problemas graves. A análise do problema revela, entretanto, que a não ser no caso extremo em que os valor mínimos dos coeficientes de importação sejam incompatíveis com a manutenção da taxa máxima de desenvolvimento atingível com as disponibilidades internas de fatôres, o problema é superável. De qualquer maneira, parece que se o setor exportador fôr suficientemente dinâmico para atingir uma taxa de expansão anual relativamente pequena (menos do que 5%), não devem decorrer do setor externo problemas insuperáveis.

Devido exatamente à necessidade de atendimento de tôdas essas condições e às contradições entre os critérios de racionalidade de curto e longo prazo, no que se refere aos investimentos, é que o planejamento se apresenta como o instrumento adequado para a consecução do desenvolvimento econômico.

BIBLIOGRAFIA

1. ABRAMOVITZ, M., "Resources and Output Trends in the United States since 1870", National Bureau of Economic Research, Occasional Papers nº 52, New York, 1956.

2. BETTELHEIM, C., Studies in the Theory of Planning, Asia Publishing House, Bombay, 1959.

3. BRONFENBRENNER, M., "A Simplified Mahalanobis Development Model", Economic Development and Cultural Change, October, 1956.

4. DELFIM NETTO, A., "Nota Sôbre uma Equação a Diferenças que Descreve o Modêlo de Celso Furtado", Econômica Brasileira, ns. 1 e 2, 1959.

   ________ "A Agricultura e o Desenvolvimento Econômico", Revista de Ciências Econômicas, nº 2, 1962.

5. DOBB, M., An Essay on Economic Growth and Planning, Routledge & Kegan Paul, London, 1960.

6. DOMAR, E.D., "A Soviet Model of Growth", in Essays in The Theory of Economic Growth, Oxford University Press, New York, 1957.

   ________ "The Capital-Output Ratio in the United States: its Variation and Stabil

ity", in The Theory of Capital, Proceedings of the I.E.A., MacMillan & Co., London, 1961.

7. FRISCH, R., "On the Notion of Equilibrium and Disequilibrium", Review of Economic Studies, 1936.

8. FRANKEL, M., "Producer Goods, Consumer Goods and Acceleration of Growth", Economic Journal, March, 1961.

9. FURTADO, C., "The External Disequilibrium in the Underdeveloped Economies", The Indian Journal of Economics, April, 1958.

________ Desenvolvimento e Subdesenvolvimento, Fundo de Cultura, Rio de Janeiro, 1961, Cap. 5.

10. GOODWIN, R.M., "Optimal Growth Path for an Underdeveloped Economy", Economic Journal, December, 1961.

11. HOVART, B., "La Tasa Optima de Inversion", Trimestre Económico, abril-junio, 1960.

12. LEWIS, W.A., "Desarrollo Económico con Oferta Ilimitada de Mano de Obra", Trimestre Económico, octubre-deciembre, 1960.

13. MAHALANOBIS, P.C., Some Observations on the Process of Growth of National Income, Sankhya, 1952.

14. MARSHALL, A., Principles of Economics, MacMillan & Co., 8ª ed., London, 1952, p.1.

15. MARX, C., El Capital, ed. de M. Aguilar, vol. II, cap. XX e XXI, Madrid, 1931.

16. MASSELL, B.F., "Capital Formation and Tecnological Change in the United States Manufacturing", Review of Economic and Statistics, May, 1960.

17. RAMSEY, F.P., "A Mathematical Theory of Saving", Economic Journal, December, 1928.

18. SCHUMPETER, J., Capitalism, Socialism and Democracy, George Allen and Unwin Ltd., London, 1952.

19. SINGER, H., "O Mecanismo do Desenvolvimento Econômico", Revista Brasileira de Economia, março, 1953.

20. SOLOW, R., "A Contribution to the Theory of Economic Growth", Quartely Journal of Economics, February, 1956.

________ "Technical Change and the Aggregate Production Function", Review of Economic and Statistics, August, 1957.

21. TINBERGEN, J., "The Optimal Rate of Saving", Economic Journal, December, 1956.